	Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
	федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уральский государственный аграрный университет»
	ФГБОУ ВО Уральский ГАУ
	Рабочая программа учебной дисциплины «ФИЗИКА»
Б1.О.09	Кафедра ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ И АВТОМАТИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
Учебной дисциплины

**Физика**

Направление подготовки  
**20.03.01 «Техносферная безопасность»**

Направленность (профиль)  
**«Техносферная безопасность»**

Уровень высшего образования - бакалавриат

**Форма обучения**  
Очная, заочная

Екатеринбург, 2023

	<i>Должность</i>	<i>Фамилия</i>	
<i>Разработал:</i>	<i>Профессор</i>	<i>И.Д. Закирьянова</i>	
<i>Версия: 2.0</i>			<i>Стр. 1 из 37</i>



## СОДЕРЖАНИЕ

### Введение

1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
4. Содержание дисциплины
  - 4.1 Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
  - 4.2 Содержание модулей (разделов) дисциплин
  - 4.3 Детализация самостоятельной работы
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



## 1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Цель изучения курса является изучение наиболее общих свойств и законов существования материи, форм ее движения и обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим бакалаврам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы в своей трудовой деятельности.

Задачами данной дисциплины является:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение с 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.

Дисциплина Б1.О.09 «Физика» входит в обязательную часть образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Основными этапами формирования компетенций при изучении дисциплины «ФИЗИКА» является последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем) дисциплины. Изучение каждого раздела (темы) предполагает овладение обучающимися необходимыми компетенциями. Результат аттестации обучающихся на различных этапах формирования компетенций показывает уровень освоения компетенций.

Изучение дисциплины «Физика» основывается на знаниях, полученных студентами при изучении дисциплин «Математика».

Полученные знания, умения, навыки используются студентами в процессе изучения таких дисциплин, как «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Электробезопасность»; «Приборы и датчики экологического контроля».

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:  
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

В результате изучения дисциплины студент должен:

### **Знать:**

- базовые физические определения, формулы, соотношения; основные физические законы и теории, общие закономерности протекания физических процессов.

### **Уметь:**

- использовать базовые физические методы исследований; проводить физические химические и выявлять физическую сущность проблем в профессиональной деятельности; определять механические свойства материалов; применять техники и технологий в области техносферной безопасности.

### **Владеть:**

- навыками использования физических закономерностей; выбора материала для обеспечения надежности и долговечности эксплуатации изделий; теоретического и экспериментального физических исследований;

- навыками использования базовых знаний в области физики и современных тенденций развития физической науки при решении задач в области техносферной безопасности;

## 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц.

Вид учебной работы	Всего часов <b>очное</b>	Очная форма обучения		Всего часов <b>заочное</b>	Заочная форма обучения	
		1 курс			1 курс	
		1 се- местр	2 се- местр		1 се- местр	2 се- местр
Контактная работа* (всего)	114,6	62,25	52,35	42,45	11,75	30,7
В том числе:						
Лекции	46	28	18	18	10	8
Лабораторные работы (ЛР)	54	28	26	20		20
Практические занятия (ПЗ)						
Групповые консультации	14	6	8	3,5	1,5	2
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,6	0,25	0,35	0,7	0,25	0,35
КРЗ				0,35		0,35
Самостоятельная работа (всего)	137,4	45,75	91,65	209,55	96,25	113,3
В том числе:						
Курсовая работа (проект) (выполнение)						
<i>Общая трудоёмкость, час</i>	252	108	144	252	108	144
<i>зач.ед.</i>	7	3	4	7	3	4
Вид промежуточной аттестации		Зачет	экзамен		Зачет	экзамен



#### 4. Содержание дисциплины

Физические основы механики: кинематика и законы динамики материальной точки, твердого тела, жидкостей и газов, законы сохранения, основы релятивистской механики; физика колебаний и волн: кинематика гармонических колебаний, интерференция и дифракция волн, спектральное разложение; статистическая физика и термодинамика: молекулярно-кинетическая теория, свойства статистических ансамблей, функции распределения частиц по скоростям и координатам, законы термодинамики, элементы термодинамики открытых систем, свойства газов, жидкостей и кристаллов; электричество и магнетизм: постоянные и переменные электрические поля в вакууме и в веществе, теория Максвелла, свойства и распространение электромагнитных волн, в том числе оптического диапазона; основы оптики, атомной и ядерной физики; квантовая физика: состояние частиц в квантовой механике, дуализм волн и частиц, соотношение неопределенностей, электронное строение атомов, молекул и твердых тел, теория химической связи; физический практикум.

##### 4.1. Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

###### 4.1.1. Очная форма обучения

№ п.п.	Наименование модуля (раздела)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	ГК	СРС	Всего часов
1	Модуль 1. Физические основы механики	10		10	2	15	37
2	Модуль 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	10		10	2	15	37
3	Модуль 3. Электричество и магнетизм	8		8	2	15,75	33,75
4	<b>Зачет</b>				0,25		0,25
5	<b>Итого за 1 семестр</b>	28		28	6,25	45,75	108

№ п.п.	Наименование модуля (раздела)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	ГК	СРС	Всего часов
1	Модуль 4. Колебательные и волновые процессы	4		8	2	30	44
2	Модуль 5. Оптика	4		6	2	30	42
3	Модуль 7. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц	4		6	2	16,65	28,65
4	<b>Экзамен</b>				0,35		0,35
5	<b>Итого за 2 семестр</b>	18		26	8,35	91,65	144

**4.1.2. Заочная форма обучения**

№ п.п.	Наименование модуля (раздела)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	ГК	СРС	Всего часов
1	Модуль 1. Физические основы механики	3				34	37
2	Модуль 2. Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика	3				34	37
3	Модуль 3. Электричество и магнетизм	4			1,5	28,25	33,75
4	Зачет				0,25		0,25
5	Итого за 1 семестр	10			1,75	96,25	108

№ п.п.	Наименование модуля (раздела)	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	ГК	СРС	Всего часов
1	Модуль 4. Колебательные и волновые процессы	2		5		37	44
2	Модуль 5. Оптика	2		5	1	34	42
3	Модуль 6. Элементы квантовой механики и атомной физики	2		5	1	21	29
4	Модуль 7. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц КРЗ	2		5		21,3	28,65
					0,35		
5	Экзамен				0,35		0,35
6	Итого за 2 семестр	8		20	2,7	113,3	144



#### 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплины

№ п.п	Наименование модуля (раздела)	Содержание раздела	Трудоёмкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля*
1.	Модуль 1 «Физические основы механики»	Тема 1.1. Кинетика поступательного и вращательного движения Тема 1.2. Динамика поступательного движения Тема 1.3. Динамика вращательного движения Тема 1.4. Работа. Энергия. Законы сохранения в механике Тема 1.5. Элементы специальной теории относительности	37	ОПК-1	Устный опрос на практическом занятии; конспект; контрольная работа; тестирование
2.	Модуль 2 «Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика»	Тема 2.1. Молекулярно-кинетическая теория Тема 2.2. Основы термодинамики.	37	ОПК-1	Устный опрос на практическом занятии; конспект; контрольная работа; тестирование
3.	Модуль 3 «Электричество и магнетизм»	Тема 3.1. Электростатическое поле в вакууме Тема 3.2. Законы постоянного тока Тема 3.3. Магнитостатика Тема 3.4. Электрические и магнитные свойства веществ Тема 3.5. Электродинамика Тема 3.6. Уравнения Максвелла	33,75	ОПК-1	Устный опрос на практическом занятии; конспект; контрольная работа; тестирование



4.	Модуль 4 «Колебательные и волновые процессы»	Тема 4.1. Свободные и вынужденные колебания Тема 4.2. Сложение колебаний Тема 4.3. Волны. Уравнение волны Тема 4.4. Энергия волны. Перенос энергии волной	44	ОПК-1	Устный опрос на практическом занятии; конспект; тестирование
5.	Модуль 5 «Оптика»	Тема 5.1. Геометрическая оптика Тема 5.2. Интерференция и дифракция света Тема 5.3. Поляризация и дисперсия света Тема 5.4. Квантовые свойства излучения	42	ОПК-1	Устный опрос на практическом занятии; конспект; тестирование
6.	Модуль 6 «Элементы квантовой механики и атомной физики»	Тема 6.1. Модели строения атома. Спектр атома водорода. Правила отбора Тема 6.2. Дуализм свойств микрочастиц. Соотношение неопределённости Гейзенберга Тема 3. Уравнение Шредингера	29	ОПК-1	Устный опрос на практическом занятии; конспект; интернет-тестирование
7.	Модуль 7 «Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»	Тема 7.1. Строение и важнейшие свойства ядер атомов Тема 7.2. Ядерные реакции. Законы сохранения в ядерных реакциях Тема 7.3. Фундаментальные взаимодействия. Элементарные частицы	28,75	ОПК-1	Устный опрос на практическом занятии; конспект; тестирование



**4.3. Детализация самостоятельной работы**

№ п/п	№ модуля (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоёмкость часы	
			очная	заочная
1	Модуль 1 «Физические основы механики»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе; решение задач (выполнение контрольной работы для заочной формы обучения)	15	34
2	Модуль 2 «Молекулярная (статистическая) физика и термодинамика»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе; решение задач (выполнение контрольной работы для заочной формы обучения)	15	34
3	Модуль 3 «Электричество и магнетизм»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе; решение задач (выполнение контрольной работы для заочной формы обучения)	15,75	28,25
4	Модуль 4 «Колебательные и волновые процессы»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе; решение задач (выполнение контрольной работы для заочной формы обучения)	30	37
5	Модуль 5 «Оптика»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе; решение задач (выполнение контрольной работы для заочной формы обучения)	30	34
6	Модуль 6 «Элементы квантовой механики и атомной физики»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе; решение задач (выполнение контрольной работы для заочной формы обучения)	15	21
7	Модуль 7 «Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц»	Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе; решение задач (выполнение контрольной работы для заочной формы обучения)	16,65	21,3
			137,4	209,55

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Методические рекомендации по самостоятельной работе по дисциплине «Физика». – Екатеринбург: УрГАУ, 2023.- 11с.

**6. 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтингом-планом дисциплины.

Экзамен проводится в конце 1 семестра и оценивается по системе: «зачтено», «не зачтено».

В конце 2 семестра проводится экзамен.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая система оценки зачета по дисциплине «ФИЗИКА»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	зачтено	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	зачтено	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	зачтено	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	незачтено	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания

Рейтинговая шкала оценки экзамена по дисциплине «ФИЗИКА»

Сумма баллов	Оценка	Характеристика
91-100	Отлично	глубокие и всесторонние знания дисциплины и умение творчески выполнять предложенные задания
74-90	Хорошо	полные знания дисциплины и умение успешно выполнить предложенные задания
61-73	Удовлетворительно	знания дисциплины в объеме, достаточном для продолжения обучения, когда освоены основные понятия и закономерности, и умение в основном выполнить предложенные задания
0-60	Неудовлетворительно	значительные пробелы в знании дисциплины, когда не усвоены основные понятия и закономерности, неспособность выполнить предложенные задания



## 7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

### а) Основная литература

1. Физика: учебник и практикум для вузов / В. А. Ильин, Е. Ю. Бахтина, Н. Б. Виноградова, П. И. Самойленко ; под редакцией В. А. Ильина. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 399 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-6343-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511376>

2. Трофимова, Т. И. Руководство к решению задач по физике : учебное пособие для вузов / Т. И. Трофимова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 265 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-3429-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510507>

### б) дополнительная

1. Бондарев, Б. В. Курс общей физики в 3 кн. Книга 2: электромагнетизм, оптика, квантовая физика : учебник для бакалавров / Б. В. Бондарев, Н. П. Калашников, Г. Г. Спирин. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 441 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-1754-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <http://biblio-online.ru/bcode/425490>

1. Трофимова Т.И. Курс физики. – М., «Высшая школа», 2005.

2. Стародубцева Г.П. Курс лекций по физике. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов аграрных вузов, обучающихся по направлениям: 35.03.06 - Агроинженерия и 23.03.03 - Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов / Г.П. Стародубцева, А.А. Хащенко. — Электрон. текстовые данные. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2017. — 168 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/76115.html>

## 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

### а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

– электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),

– электронный каталог Web ИРБИС;

– электронные библиотечные системы:

– ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>

– ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://biblio-online.ru>;

– ЭБС IPRbooks- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>

– ЭБС «Руконт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>

- доступ к информационным ресурсам «eLIBRARY», «УИС РОССИЯ», «Polpred.com».

б) Справочная правовая система «Консультант Плюс».

в) Научная поисковая система – ScienceTechnology.



- г) Официальный сайт ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>.
- д) Система ЭИОС на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:

- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС

<http://www.cnshb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymous&p1=&em=c2R>

- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>

- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>

и информационным справочным системам:

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/> Электронный периодический справочник «ГАРАНТ-Максимум»

- Справочная правовая система «Консультант Плюс»

### **9. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:**

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекции, лабораторные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления и более тщательной проработки материала по основным разделам дисциплины. Лабораторные работы проводятся с целью получения профессиональных навыков и умений.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий ознакомиться с рабочей программой дисциплины на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины, обучающиеся должны составлять свой конспект лекций, а также ознакомиться с литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Основные понятия и определения, используемые в курсе, можно эффективно закрепить, обратившись к тексту глоссария.

Проверить степень овладения дисциплиной помогут вопросы для самопроверки и самоконтроля (вопросы к зачету), ответы на которые позволят студенту систематизировать свои знания, а также тесты, выложенные на платформе MOODLE в фонде оценочных средств по дисциплине.

Обучение студентов предусмотрено с применением ЭО и ДОТ. Технологии обучения: онлайн-курсы; прямая трансляция из аудиторий; электронные образовательные ресурсы; вебинары; взаимодействие через социальные сети, мессенджеры; взаимодействие по электронной почте; проведение лекций, практических занятий, лабораторных занятий и промежуточной аттестации через цифровые платформы (Microsoft Teams, Zoom и др.). Режимы дистанционного обучения: асинхронный, синхронный.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**



Для формирования компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины «Физика» применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом самостоятельной работы обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются информационные технологии обучения:

при чтении лекций и проведении лабораторно-практических занятий используются презентации лекционного материала в программе Microsoft Office (Power Point), видеоматериалы различных интернет-ресурсов, осуществляется выход на профессиональные сайты.

#### **Программное обеспечение:**

- Операционная система Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).
- Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).
- Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.
- Учебный комплект КОМПАС-3DV15 на 50 мест, сублицензионный договор №642 на передачу неисключительных прав на программы для ЭВМ от 04 декабря 2014 года, лицензия бессрочная.
- Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
- Система Антиплагиат. ВУЗ. Лицензия GPLv3

#### **Информационные справочные системы:**

- Информационно-правовой портал ГАРАНТ – режим доступа: <http://www.garant.ru/> Электронный периодический справочник «ГАРАНТ-Максимум»
- Справочная правовая система «Консультант Плюс»

### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине:**

Наименование специализированных аудиторий и лабораторий	Перечень оборудования	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3
	Лекционные занятия	
Учебная аудитория для проведения групповых лекционных и практических занятий текущих консультаций, текущей и	Мобильная мультимедийная установка: экран, ноутбук, колонки, доска, столы, стулья	Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.



итоговой аттестации.		(бессрочная). – Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. – Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
лабораторные занятия		
Лаборатория механики и молекулярной физики 1406	лабораторная установка для изучения зако-нов вращательного движения на маятнике Обербека; лабораторная установка для определения отношения удельных теплоёмкостей воздуха методом Клемана-Дезорма; лабораторная установка для определения коэффициента вязкости жидкости методом Стокса; лабораторная установка для изучения явления поверхностного натяжения  Мобильная мультимедийная установка: экран, ноутбук, колонки, доска, столы, стулья	Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная). – Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная). – Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. – Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
Лаборатория электромагнитных и оптических явлений 1409	лабораторная установка для определения электросопротивления методом мостика постоянного тока; лабораторная установка для градуировки	Microsoft Windows Professional 10 Singl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г.



	<p>термопары и определения коэффициента теплового линейного расширения вещества;</p> <p>лабораторная установка для определения горизонтальной составляющей магнитного поля Земли;</p> <p>лабораторная установка для снятия основной кривой намагничивания ферромагнетика методом амперметра – вольтметра;</p> <p>лабораторная установка для измерения коэффициента самоиндукции катушки, емкости конденсатор и проверки закона Ома для переменного тока;</p> <p>лабораторная установка для изучения работы электронного осциллографа;</p> <p>лабораторная установка для изучения сложения взаимно перпендикулярных колебаний с помощью электронного осциллографа;</p> <p>лабораторная установка для определения скорости распространения волны в струне;</p> <p>лабораторная установка для изучения законов освещенности;</p> <p>лабораторная установка для определения концентрации раствора сахара с помощью рефрактометра;</p> <p>лабораторная установка для изучения явления дифракции;</p> <p>лабораторная установка для изучения поляризации света. Проверки закона Малюса;</p> <p>лабораторная установка для изучения свойств вакуумного фотоэлемента;</p> <p>лабораторная установка для определения мощности радиоактивного излучения</p>	<p>(бессрочная).</p> <p>– Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).</p> <p>– Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).</p> <p>– Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г.</p> <p>– Система дистанционного обучения на платформе Moodle.</p>
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования ауд. 1410	Оборудование для ремонта и обслуживания. Расходные материалы	
<b>Самостоятельная работа</b>		
Помещение для самостоятельной работы - читальный зал 5207, 5208	Стол, стулья, компьютеры с выходом в интернет	<p>Microsoft Windows Professional 10 Sngl Upgrade Academic OLP 1 License No Level: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).</p> <p>– Операционная система Microsoft WinHome 10 Russian Academic OLP License No Level Legalization Get Genuine: Лицензия №66734667 от 12.04.2016 г. (бессрочная).</p> <p>– Пакет офисных приложений Microsoft Office 2016 Sngl Academic OLP License No Level: Лицензия 66734667 от 12.04.2016 (включает Word, Excel, PowerPoint) (бессрочная).</p> <p>– Комплексная система</p>



		антивирусной защиты KasperskyTotal Security для бизнеса Russian Edition.250-499 Node 2 yeas Education Renewal License Лицензия № 2434-200303-114629-153-1071 от 03.03.2020 г. срок до 14.03.2022 г. – Система дистанционного обучения на платформе Moodle.
Аудитория 5114	Столы, стулья	

## Раздел 12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готов виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активизирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:

- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:





- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета).

- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.



## ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс компетенции	Формулировка	Разделы дисциплины					
		1	2	3	4	5	6
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.	+	+	+	+	+	+

## 2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

### 2.1 Текущий контроль

Индекс	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень	Базовый уровень	Повышенный уровень
ОПК-1	Знание 3 Знать приёмы анализа и обобщения физических данных, приёмы аналитического вывода формул	1	Знание приёмов анализа и обобщения физических данных, приёмов аналитического вывода формул	Лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа, отчет по лабораторной работе	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3
	Умение 3 <b>использовать физические законы при анализе и решении проблем</b>	1	Умение использовать законы механики при анализе и решении проблем	Лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа, отчет по лабораторной работе	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3
	Владение 3 Владеть приёмами анализа и обобщения физических данных, приёмами аналитического вывода формул	1	Навыки анализа и обобщения данных в механике, аналитического вывода формул	Лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа, отчет по лабораторной работе	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3



ОПК-1	Знание 4 <b>основные понятия, законы и модели механики, электричества и магнетизма, колебаний и волн, квантовой физики, статистической физики и термодинамики;</b>	1	основные понятия, законы и модели механики	Лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа, отчет по лабораторной работе	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3	3.4.1 3.6.1- 3.6.3
	Умение 4. <b>решать типовые задачи по основным разделам физики используя методы математического анализа</b>	1	Умение решать типовые задачи по механике используя методы математического анализа	практические занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа			
	Владение 4 <b>методами решения типовых физических задач</b>	1	навыки решения типовые задачи по механике используя методы математического анализа	практические занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа			
ОПК-1	Знание 3 Знать приёмы анализа и обобщения физических данных, приёмы аналитического вывода формул	2	Знание приёмов анализа и обобщения физических данных, приёмов аналитического вывода формул в молекулярной (статистической) физике и термодинамике	Лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа, отчет по лабораторной работе			
	Умение 3 <b>использовать физические законы при анализе и решении проблем</b>	2	Умение использовать законы молекулярной (статистической) физики и термодинамики при анализе и решении проблем	Лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа, отчет по лабораторной работе			



	Владение 3 Владеть приёмами анализа и обобщения физических данных, приёмами аналитического вывода формул	2	Навыки анализа и обобщения данных в молекулярной (статистической) физике и термодинамике, аналитического вывода формул	Лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа, отчет по лабораторной работе			
ОПК-1	Знание 5 Методы экспериментального исследования в физике	2	Методы экспериментального исследования в механике	Лабораторная работа	Отчёт по лабораторной работе	*	*	*
	Умение 5 Проводить и описывать физические эксперименты	2	уметь использовать методы физических исследований в молекулярной физике и термодинамике	Лабораторная работа	Отчёт по лабораторной работе	*	*	*
	Владение 5 <b>методами экспериментального исследования в физике</b>	2	навыки использования современной аппаратуры, выполнения простейшие экспериментальных исследований в молекулярной физике и термодинамике и оценки погрешности измерений	Лабораторная работа	Отчёт по лабораторной работе	*	*	*
ОПК-1	Знание 3 Знать приёмы анализа и обобщения физических данных, приёмы аналитического вывода формул	3	Знание приёмов анализа и обобщения физических данных, приёмов аналитического вывода формул в электромагнетизме	Лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа, отчет по лабораторной работе			
	Умение 3 <b>использовать физические законы при анализе и решении проблем</b>	3	Умение использовать законы электромагнетизма при анализе и решении проблем	Лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа, отчет по лабораторной работе			



	Владение 3 Владеть приёмами анализа и обобщения физических данных, приёмами аналитического вывода формул	3	Знание приёмов анализа и обобщения физических данных, приёмов аналитического вывода формул в электромагнетизме	Лекция, практические занятия, лабораторные занятия, самостоятельная работа	Тестирование, контрольная работа, отчет по лабораторной работе			
--	---	---	--	--	--	--	--	--

\* - задания и требования к отчётам по лабораторным работам см. в учебно-методическом пособии по выполнению лабораторных работ.

### 2.2. Промежуточная аттестация

индекс	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)
ОПК-1	Знание 3 Знать приёмы анализа и обобщения физических данных, приёмы аналитического вывода формул	Лекция Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Устный опрос на зачёте, экзамене
	Умение 3 <b>использовать физические законы при анализе и решении проблем</b>	Лекция Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Устный опрос на зачёте, экзамене
	Владение 3 Владеть приёмами анализа и обобщения физических данных, приёмами аналитического вывода формул	Лекция Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Устный опрос на зачёте, экзамене
	Знание 5 Методы экспериментального исследования в физике	Лекция Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Устный опрос на зачёте, экзамене
	Умение 5 Проводить и описывать физические эксперименты	Лекция Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Устный опрос на зачёте, экзамене
	Владение 5 методами экспериментального исследования в физике	Лекция Практические занятия Лабораторные работы Самостоятельная работа	Устный опрос на зачёте, экзамене

### 2.3 Критерии оценки на экзамене

Уровень/оценка	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
----------------	---



Повышенный уровень отлично	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов расчетов или экспериментов Способен к познавательной деятельности ОК-10; способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач ПК-22
Базовый уровень хорошо	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента Способен к познавательной деятельности ОК-10; способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач ПК-22
Пороговый уровень удовлетворительно	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой Способен к познавательной деятельности ОК-10; способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач ПК-22
Ниже порогового уровня неудовлетворительно	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины Способен к познавательной деятельности ОК-10; способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач ПК-22

#### 2.4. Критерии оценки на зачете

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся показал знания основных положений учебной дисциплины, умение решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента Способен к познавательной деятельности ОК-10; способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач ПК-22
«не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины Способен к познавательной деятельности ОК-10; способен использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач ПК-22

#### 2.5 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированности компетенции
«не зачтено»	Обучающийся не воспроизводит термины, основные понятия, не способен узнавать методы, процедуры, свойства	Ниже 60%



Пороговый уровень «зачтено»	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства.	От 60% до 75% верно выполненных заданий
Базовый уровень «зачтено»	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет законы.	От 75% до 90 % верно выполненных заданий
Повышенный уровень «зачтено»	Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует, конструирует	90 – 100 % верно выполненных заданий

### 2.6 Допуск к сдаче зачета

1. Посещение занятий. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Пропущенные занятия необходимо отработать до зачета.
3. Активное участие в работе на занятиях.
4. В ходе занятий набрано 41 балл по критериям бально-рейтинговой системы

## 3.ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КЛЮЧИ (ОТВЕТЫ) К КОНТРОЛЬНЫМ ЗАДАНИЯМ, МАТЕРИАЛАМ, НЕОБХОДИМЫМ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

### 3.1 Контрольные вопросы к зачету

2 семестр

1. Материальная точка. Система отсчета. Траектория, длина пути, вектор перемещения.
2. Линейная скорость как характеристика движения; виды скорости: мгновенная скорость, средняя скорость.
3. Линейное ускорение как характеристика движения. Нормальное и тангенциальное ускорения при криволинейном движении.
4. Угловые характеристики криволинейного движения (угловая скорость и угловое ускорение).
5. Связь линейных и угловых характеристик при криволинейном движении.
6. Модельные представления в физике (на примерах из механики и молекулярной физики).
7. Первый закон Ньютона. Инерциальная система отсчета.
8. Второй закон Ньютона.
9. Третий закон Ньютона.
10. Гравитационная и инертная масса.
11. Общее понятие силы в механике. Принцип независимости действия сил.
12. Сила всемирного тяготения.
13. Сила тяжести, вес тела. Невесомость.
14. Сила упругости.
15. Сила трения.
16. Неинерциальные системы отсчета. Силы инерции.
17. Центр масс системы материальных точек. Характер его движения.



18. Законы сохранения и изменения импульса.
19. Понятия: работа силы, элементарная работа.
20. Консервативные и диссипативные силы.
21. Кинетическая энергия.
22. Потенциальная энергия.
23. Законы сохранения и изменения механической энергии.
24. Графический способ описания энергии взаимодействия тел.
25. Момент инерции материальной точки и тела.
26. Теорема Штейнера.
27. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
28. Кинетическая энергия вращения.
29. Момент импульса и закон его сохранения.
30. Давление в жидкости и газе. Законы Паскаля и Архимеда.
31. Линии тока. Стационарное течение. Трубка тока. Уравнение неразрывности.
32. Уравнение Бернулли и следствия из него.
33. Сила вязкого трения. Методы определения вязкости.
34. Ламинарное и турбулентное течение жидкости. Число Рейнольдса.
35. Основные эмпирические газовые законы.
36. Понятие изопроцесса. Графическое представление изопроцессов.
37. Уравнение Клапейрона-Менделеева. Молярная газовая постоянная.
38. Молекулярно-кинетическая теория. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
39. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Работа газа при изменении его объема.
40. Теплоемкость. Уравнение Майера.
41. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
42. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс.
43. Круговой процесс (цикл). Обратимые и необратимые процессы.
44. Энтропия, ее физический смысл и свойства. Второе начало термодинамики.
45. Третье начало термодинамики. Тепловая теорема Нернста.
46. Тепловые двигатели и холодильные машины. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
47. Реальные газы. Силы молекулярного взаимодействия.
48. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер-Ваальса и их анализ.
49. Внутренняя энергия реального газа.
50. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов

### **3.2 Контрольные вопросы к зачету**

#### **3 семестр**

1. Понятие электрического заряда. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона
2. Электростатическое поле, его основные характеристики. Принцип суперпозиции
3. Графическое представление электростатического поля. Понятия линейной, поверхностной и объёмной плотности заряда
4. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме
5. Работа электрического поля. Потенциал электростатического поля. Взаимосвязь потенциала и напряженности электрического поля.





6. Электрический диполь. Дипольный момент. Поле диполя.
7. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Вектор электрического смещения. Теорема Гаусса - Остроградского
8. Виды диэлектриков. Поляризация диэлектриков
9. Нелинейные диэлектрики
10. Электрическое поле на границе диэлектриков
11. Проводники в электростатическом поле. Ёмкость проводника. Поверхностная разность потенциалов
12. Конденсаторы. Электростатическая защита
13. Понятие электрического тока. Сила тока. Плотность тока. Электросопротивление и проводимость
14. Основные положения классической теории металлов и их опытное обоснование. Границы применимости
15. Вывод законов Ома и Джоуля-Ленца в классической теории металлов
16. Электролиты. Электрический ток в жидкостях
17. Ионизация газов. Самостоятельный и несамостоятельный газы, разряды
18. Плазма и её свойства
19. Электрические цепи постоянного тока. Различные формы закона Ома и законы Кирхгофа
20. Источники тока. Понятия электродвижущей силы источника тока, напряжения и разности потенциалов
21. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Термоэдс. Термопары
22. Понятие магнитного поля, его основные характеристики
23. Поле постоянных магнитов. Магнитное поле Земли.
24. Взаимодействие токов. Закон Ампера
25. Закон Био-Савара-Лапласа. Теоремы о магнитном потоке и циркуляции магнитного поля
26. Движение заряженной частицы в электромагнитном поле. Сила Лоренца
27. Эффект Холла. Приборы и устройства, в которых используется движение заряженных частиц в магнитном поле
28. Ускорители: их типы, принцип действия, классификация.
29. Магнитный момент. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Намагниченность
30. Гиромантический и магнитомеханический эффекты
31. Диамагнетизм
32. Парамагнетизм
33. Вещества с магнитной структурой
34. Сверхпроводимость
35. Магнитное поле на границе раздела двух сред
36. Траектория закона электромагнитной индукции Фарадеем и Максвеллом
37. Индуктивность. Взаимоиндукция. Явление самоиндукции
38. Магнитное поле соленоида
39. Система уравнений Максвелла в дифференциальной и интегральной форме
40. Переменный ток. Генераторы
41. Колебательный процесс, его основные характеристики
42. Свободные затухающие и незатухающие электрические колебания



43. Вынужденные электрические колебания. Активное и реактивное сопротивление в цепи переменного тока. Сдвиг фаз на конденсаторе и катушке индуктивности
44. Параллельный и последовательный резонанс в цепи переменного тока
45. Сложение колебаний
46. Волновой процесс, его основные характеристики. Принцип суперпозиции волн
47. Энергия электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга.

### 3.3 Контрольные вопросы к экзамену

1. Развитие взглядов на природу света
2. Законы геометрической оптики. Принцип Ферма
3. Законы геометрической оптики. Явление полного внутреннего отражения. Рефрактометры
4. Геометрическая оптика как частный случай волновой оптики. Вывод законов отражения и преломления света на основе принципа Гюйгенса-Френеля
5. Линзы и зеркала. Формула тонкой линзы. Построение изображений в сферическом зеркале
6. Источники света. Основные фотометрические характеристики и их единицы
7. Шкала электромагнитных волн
8. Волновое уравнение для электромагнитных волн как следствие системы уравнений Максвелла
9. Интерференция света. Опыт Юнга
10. Интерференция света на тонкой пленке. Полосы равного наклона
11. Интерференция света на тонкой пленке. Полосы равной толщины. Кольца Ньютона
12. Метод зон Френеля. Доказательство закона прямолинейного распространения света в волновой оптике
13. Дифракция Френеля на круглом отверстии
14. Дифракция Френеля на диске
15. Дифракция Фраунгофера от одной щели
16. Дифракция от двух щелей. Плоская дифракционная решетка
17. Дифракция на пространственной решетке. Дифракция рентгеновских лучей на кристаллической решетке
18. Дисперсия света
19. Явление поляризации света: естественный и поляризованный свет, закон Малюса
20. Полная и частичная поляризация света. Поляризация света при отражении. Закон Брюстера
21. Явление двойного лучепреломления
22. Явление вращения плоскости поляризации
23. Искусственная оптическая анизотропия
24. Тепловое излучение. Понятие абсолютно черного тела (АЧТ). Законы Кирхгофа для АЧТ и их следствия.
25. Экспериментальные исследования теплового излучения: законы Стефана-Больцмана и смещения Вина
26. Попытки объяснения закономерностей теплового излучения с помощью классических представлений: формулы Рэлея-Джинса и Вина
27. Формула Планка – квантовая трактовка закономерностей теплового излучения

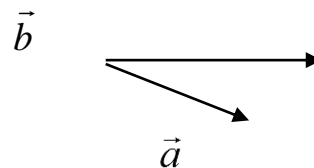


28. Квантовые представления о природе света. Экспериментальные подтверждения квантовых свойств света
29. Фотоэффект: его виды, законы Столетова, уравнение Эйнштейна для фотоэффекта
30. Фотоэлементы и фотоумножители: разновидности, устройство, применение
31. Давление света. Опыты Лебедева
32. Эффект Комптона.
33. Опыты Резерфорда по рассеянию  $\alpha$ -частиц. Планетарная модель атома. Постулаты Бора
34. Спектральные серии атома водорода. Экспериментальное подтверждение существования стационарных состояний атома в опытах Франка и Герца
35. Квантово-волновой дуализм Де'Бройля. Понятие волновой функции
36. Соотношение неопределенностей Гейзенберга
37. Рентгеновское излучение
38. Система уравнений Максвелла
39. Получение электромагнитных волн. Вибратор Герца
40. Понятие химической связи. Молекулярные спектры излучения и поглощения.
41. Описание свойств частиц в квантовой механике. Квантовые числа
42. Принципы строения многоэлектронных атомов. Периодическая система химических элементов Менделеева
43. Понятие функции распределения. Статистические формулы Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака
44. Понятие о зонной теории твердых тел. Металлы с точки зрения зонной теории
45. Понятие о зонной теории твердых тел. Диэлектрики и полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников.
46. Строение ядра. Модели строения ядра
47. Ядерные силы. Энергия связи. Дефект масс
48. Типы ядерных реакций. Их основные характеристики
49. Явление радиоактивности. Виды радиоактивного излучения.
50. Виды радиоактивного распада.
51. Элементарные частицы. Их классификация и основные характеристики.

### 3.4 Комплект тестовых заданий

#### 3.4.1. Механика

- Задание 1.** Материальной точкой называется.....
- Задание 2.** Система отсчёта включает в себя:.....
- Задание 3.**  $|\vec{a} + \vec{b}| =$
- Задание 4.**  $\vec{a} \cdot \vec{b} =$
- Задание 5.**  $|\vec{a} \cdot \vec{b}| =$
- Задание 6.** Найти направление вектора  $[\vec{a} \cdot \vec{b}]$
- Задание 7.** Траектория движения - это....
- Задание 8.** Пройденный путь - это.....
- Задание 9.** Перемещение - это....
- Задание 10.** Мгновенная скорость определяется по формуле:



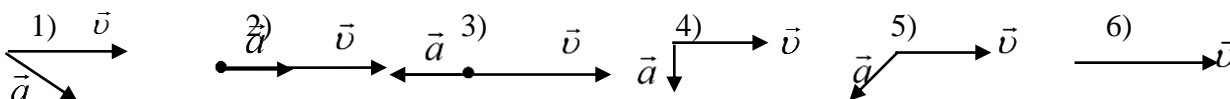


$$1) v = \frac{S}{t}; \quad 2) v = \frac{\Delta S}{\Delta t}; \quad 3) v = \frac{dS}{dt}; \quad 4) v = a \cdot t.$$

**Задание 11.** Мгновенное ускорение определяется формулой:

$$1) a = \frac{\Delta v}{\Delta t}; \quad 2) a = \frac{dv}{dt}; \quad 3) a = \frac{dS}{dt}; \quad 4) v = a \cdot t.$$

**Задание 12.** Для каждого рисунка определите характер движения материальной точки:



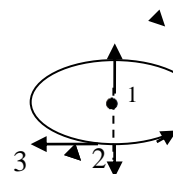
- 1) равномерное прямолинейное; 2) равноускоренное криволинейное;  
3) равнозамедленное криволинейное; 4) по окружности с постоянной по величине скоростью; 5) равноускоренное прямолинейное;  
6) равнозамедленное прямолинейное.

**Задание 13.** Средняя и мгновенная угловые скорости определяются по формулам:

**Задание 14.** Среднее и мгновенное угловые ускорения находятся по формулам:

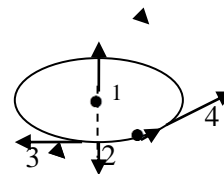
**Задание 15.** Сплошной диск вращается вокруг вертикальной оси против часовой стрелки. Укажите направление вектора угловой скорости.

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.



**Задание 17.** Материальная точка движется по окружности против часовой стрелки равноускоренно. Угловое ускорение направлено вдоль вектора

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.



**Задание 18.** Напишите формулу связи периода с частотой вращения

**Задание 19.** Как связана круговая частота с частотой вращения?

**Задание 20.** Автомобиль при резком торможении уменьшает скорость с 72 км/ч до 5 м/с за 15 секунд. Коэффициент силы трения скольжения равен: 1) 0,01; 2) 0,1; 3) 0,2; 4) 0,3.

**Задание 21.** Потенциальная энергия тела массой 1 кг, поднятого над Землей, равна 200 Дж. При свободном падении тела его скорость в момент удара о Землю составляет:

- 1) 10 м/с; 2) 40 м/с; 3) 14 м/с; 4) 20 м/с.

**Задание 22.** Момент инерции материальной точки определяется по формуле:

$$1) I = m \cdot R^2; \quad 2) I = \frac{1}{3} m \cdot R^2; \quad 3) I = \frac{1}{2} m \cdot R^2; \quad 4) I = \frac{2}{5} m \cdot R^2.$$

**Задание 23.** Основное уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела определяется формулой:

$$1) \vec{F} = m \cdot \vec{a}; \quad 2) \vec{M} = \vec{I} \cdot \vec{\varepsilon}; \quad 3) \vec{L} = I \cdot \vec{\omega}; \quad 4) M = F \cdot d.$$

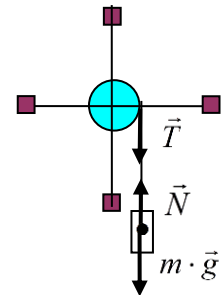
**Задание 24.** Момент импульса вращающегося тела находится по формуле

$$1) \vec{F} = m \cdot \vec{a}; \quad 2) \vec{M} = \vec{I} \cdot \vec{\varepsilon}; \quad 3) \vec{L} = I \cdot \vec{\omega}; \quad 4) M = F \cdot d.$$



- Задание 25.** Маятник на рисунке приводится во вращение силой
- 1)  $\vec{T}$ ;      2)  $\vec{N}$ ;      3)  $m \cdot \vec{g}$ ;      4)  $\vec{N} + m \cdot \vec{g}$

**Задание 26.** Запишите формулу для определения момента силы, приводящей маятник во вращение.



**Задание 27.** Теоретическое значение момента инерции маятника Обербека рассчитывается по формуле  $I_{\text{общ}} = I_{\text{шар}} + I_{\text{шар}} + I_{\text{шар}} + I_{\text{шар}}$ .

В данной работе можно пренебречь слагаемыми:

- 1)  $I_{\text{шар}}$ ;      2)  $I_{\text{шар}}$ ;      3)  $I_{\text{шар}}$ ;      4)  $I_{\text{шар}}$ .

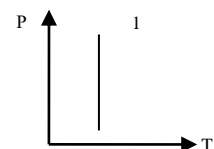
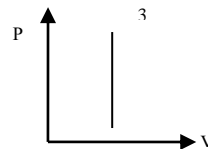
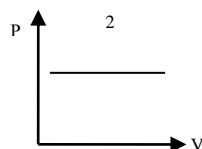
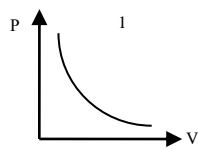
**Задание 28.** Кинетическая энергия вращающегося тела находится по формуле:

- 1)  $W = \frac{m \cdot v^2}{2}$ ;      2)  $W = m \cdot g \cdot h$ ;      3)  $W = \frac{I \cdot \omega^2}{2}$ ;      4)  $W = \frac{k \cdot \Delta l^2}{2}$ .

### 3.4.2 МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

**Задание 1** Изотермический процесс представлен на графике:

- 1) 1;      2) 2;      3) 3;      4) 4.



**Задание 2.**

Двухатомный газ имеет степеней свободы:      1) 2;      2) 3;      3) 5;      4)

б.

**Задание 3**

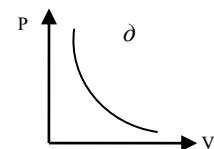
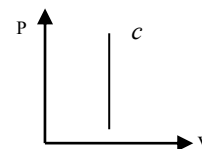
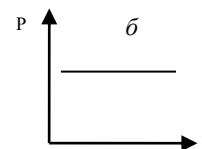
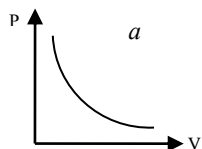
Наименьшая упорядоченность в расположении частиц характерна для:

- 1) газов;      2) жидкостей;      3) аморфных тел;      4) кристаллических тел.

**Задание 4.**

Сопоставьте законы и графики законов и графики газовых процессов.

- 1)  $P \cdot V = const$ ;      2)  $P \cdot V^\gamma = const$ ;      3)  $\frac{P}{T} = const$ ;      4)  $\frac{V}{T} = const$ .



**Задание 5.** Сопоставьте процесс и формулу первого закона термодинамики:

- 1) изотермический;      2) изобарический;      3) изохорический;  
4) адиабатный.

- a)  $\Delta A = - \Delta U$ ;      б)  $Q = \Delta U$ ;      c)  $Q = A$ ;      d)  $Q = \Delta U + A$ .

**Задание 6.**

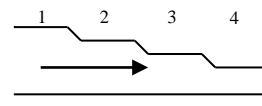
Газ, совершающий цикл Карно, две трети теплоты  $Q_1$ , полученной от нагревателя, отдаёт холодильнику. Температура холодильника  $0^\circ\text{C}$ . Температура нагревателя:

- 1)  $80^\circ\text{C}$ ;      2)  $100^\circ\text{C}$ ;      3)  $136^\circ\text{C}$ ;      4)  $168^\circ\text{C}$ .

**Задание 7.**

Наибольшее статическое давление жидкости, текущей по трубе с переменным сечением, будет на участке:

- 1) 1;      2) 2;      3) 3;      4) 4.

**Задание 8.**

Определить диаметр почвенного капилляра, если высота поднятия воды в нём равна  $100\text{ мм}$ . Смачивание считать полным. Коэффициент поверхностного натяжения воды равен  $0,075\text{ Н/м}$ .

- 1)  $0,1\text{ мм}$ ;      2)  $0,2\text{ мм}$ ;      3)  $0,3\text{ мм}$ ;      4)  $0,4\text{ мм}$ .

**Задание 9.**

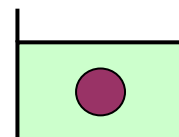
Определить градиент плотности углекислого газа в почве, если через  $1\text{ м}^2$  её поверхности за одну секунду в атмосферу прошёл газ массой  $m = 8 \cdot 10^{-8}\text{ кг}$ . Коэффициент диффузии  $D = 0,04\text{ см}^2/\text{с}$ .

- 1)  $0,02\text{ кг/м}^4$ ;      2)  $0,03\text{ кг/м}^4$ ;      3)  $0,04\text{ кг/м}^4$ ;      4)  $0,01\text{ кг/м}^4$ .

**Задание 10.**

Шар плавает в жидкости, полностью в неё погрузившись. Если плотность жидкости увеличить, то шар:

- 1) будет всплывать;      2) будет тонуть;      3) ничего не изменится.

**3.4.3. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ****Задание 1.**

Два точечных заряда притягиваются друг к другу в том случае, если заряды

- 1) одинаковы по знаку и по модулю;      2) одинаковы по знаку;  
3) различные по знаку;      4) различны по знаку, но одинаковы по модулю.

**Задание 2.**

Сила взаимодействия двух точечных зарядов равна  $F$ . Какой будет сила взаимодействия, если величину каждого из зарядов увеличить в 3 раза?

- 1)  $9F$ ;      2)  $3F$ ;      3)  $F$ ;      4)  $\frac{1}{3}F$ .

**Задание 3.**

Два точечных заряда действуют друг на друга с силой  $12\text{ Н}$ . Какой будет сила взаимодействия между ними, если расстояние между зарядами уменьшить в 2 раза?

- 1)  $3\text{ Н}$ ;      2)  $6\text{ Н}$ ;      3)  $24\text{ Н}$ ;      4)  $48\text{ Н}$ .

**Задание 4.**

Напряжённость электрического поля измеряют с помощью пробного заряда  $q$ . Если величину пробного заряда уменьшить в  $n$  раз, то модуль напряжённости измеряемого



поля

- 1) уменьшится в  $n$  раз;      2) увеличится в  $n$  раз;  
3) увеличится в 2 раза;      4) не изменится.

**Задание 5.**

1) напряженность поля точечного заряда;      2) напряженность поля, созданного  $\infty$  равномерно заряженной нитью;      3) напряженность поля, созданного  $\infty$  равномерно заряженной плоскостью;      4) напряженность поля, между пластинами плоского конденсатора.

а)  $E = \frac{\sigma}{2\varepsilon_0\varepsilon}$ ;      б)  $E = \kappa \frac{q}{\varepsilon \cdot r^2}$ ;      в)  $E = \frac{\sigma}{\varepsilon_0\varepsilon}$ ;      г)  $E = \kappa \frac{2\tau}{\varepsilon \cdot r}$ .

**Задание 6.**

В точке А потенциал электрического поля равен 200 В, а в точке Б равен 100 В. Какую работу совершают силы электрического поля при перемещении положительного заряда 5 мКл из точки А в точку Б?

- 1) 0,5 Дж;      2) -0,5 Дж;      3) 1,5 Дж;      4) -1,5 Дж.

**Задание 7.**

Электростатическое поле создается двумя разноименными зарядами. Укажите случаи, в которых результирующая напряженность поля в точке А может быть равна 0.

1) $\oplus$ • А	3)      • $\ominus$ $\oplus$ А
2) $\oplus$ $\ominus$ • А	4) $\oplus$ $\ominus$ • А

**Задание 8**

Работа по перемещению заряда в неоднородном электростатическом поле определяется по формуле:

1)  $A = q \cdot E \cdot d$       2)  $A = q \cdot \Delta\varphi$ ;      3)      4)  $A = \varphi \cdot E$   
;       $A = F \cdot S \cdot \cos \alpha$ ;

**Задание 9.**

Энергия заряженного проводника определяется по формуле

1) $W = \frac{m \cdot v^2}{2}$ ;	2) $W = \frac{C \cdot \varphi^2}{2}$ ;	3) $W = \frac{Q \cdot \varphi}{2}$ ;	4) $W = \frac{Q^2}{2 \cdot C}$
----------------------------------	--	--------------------------------------	--------------------------------

**Задание 10.**

Сила тока, идущего по проводнику, равна 2 А. Какой заряд пройдет по проводнику за 10 секунд?      1) 0,2 Кл;      2) 5 Кл;      3) 20 Кл;      4) 2 Кл.

**Задание 11.**

Выберите формулы, относящиеся к правилам Кирхгофа.

1)  $I = \frac{U}{R}$ ;      2)  $\sum I = 0$ ;      3)  $\varepsilon = I \cdot (R + r)$ ;      4)  $\sum \varepsilon = \sum I \cdot R$ .

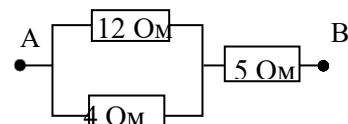
**Задание 12.**

ЭДС источника тока = 10 В, а внутреннее сопротивление 1 Ом. Сила тока в цепи равна 2 А. Сопротивление внешней цепи равно:

- 1) 10 Ом;      2) 6 Ом;      3) 4 Ом;      4) 1 Ом.

**Задание 13.**

Сопротивление электрической цепи между точками А и В равно: 1) 3 Ом;      2) 5 Ом;      3) 8 Ом;      4) 21 Ом.

**Задание 14.**

Определить постоянную термопары, если при разности температур 50°C спаев в термопаре возникает ЭДС = 2,5 мВ.

- 1) 0,05 мВ/К;      2) 0,25 мВ/К;      3) 0,50 мВ/К;      4) 2,5 мВ/К.

**Задание 15.**

При прохождении по проводнику электрического тока силой 5 А в течении 2 минут совершается работа 150 кДж. Чему равно сопротивление проводника?

- 1) 0,02 Ом;      2) 50 Ом;      3) 3 кОм;      4) 15 кОм.

**Задание 16.**

Электрический ток в проводниках второго рода создаётся

- 1) только электронами;      2) только ионами;  
3) электронами и дырками;      4) электронами и ионами.

**Задание 17.**

В электронагревателе при силе тока  $I$  выделяется количество теплоты, равное  $Q$ . Если сопротивление нагревателя и время увеличить вдвое, не изменяя силу тока, то выделяющееся в нагревателе количество теплоты будет равно:

- 1) 8Q;      2) 4Q;      3) 2Q;      4) Q.

**Задание 18.**

Магнитное поле создано двумя параллельными длинными проводниками с токами  $I_1$  и  $I_2$  ( $I_1 = 2 I_2$ ), расположенными перпендикулярно плоскости чертежа. В точке А, лежащей посередине между проводниками вектор магнитной индукции направлен:

- 1) вверх;      2) вниз;      3) влево;      4) вправо.

**Задание 19.**

По двум линейным длинным проводникам, расположенным параллельно друг другу текут токи противоположного направления. Проводники

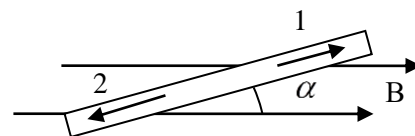
- 1) притягиваются;      2) отталкиваются;  
3) не взаимодействуют;      4) зависит от величины токов.

**Задание 20.**





Медный проводник с током, расположенный горизонтально, находится в горизонтальном магнитном поле индукцией  $B$ . Как должен быть направлен электрический ток в проводнике, чтобы проводник оказался взвешенным?



- 1) 1; 2) 2; 3) безразлично; 4) равен 0;

#### Задание 21.

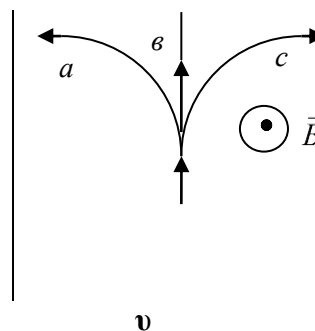
Отношение модуля силы, действующей со стороны магнитного поля на электрон, к модулю силы, действующей на ядро атома гелия равно:

- 1) 4 : 1; 2) 2 : 1; 3) 1 : 1; 4) 1 : 2.

#### Задание 22.

На рисунке указаны траектории заряженных частиц, имеющих одинаковую скорость и влетающих в однородное магнитное поле, перпендикулярное плоскости чертежа. Сопоставьте заряды и траектории движения частицы.

- 1)  $Q > 0$ ; 2)  $Q < 0$ ; 3)  $Q = 0$ .



### 3.4.4 Колебания и волны

#### Задание 1.

Найти длину волны основного тона частоты 435 Гц. Скорость распространения звука в воздухе 340 м/с

#### Задание 2.

Человеческое ухо воспринимает звуки частотой от 20 до 20000 Гц. Между какими диапазонами длин волн лежит интервал слышимости звуковых колебаний. Скорость распространения звука в воздухе 230 м/с.

#### Задание 3.

Найти скорость распространения звука в стали

#### Задание 4.

Скорость распространения звука в керосине 1350 м/с. Найти сжимаемость керосина.

#### Задание 5.

Найти скорость распространения звука в меди

#### Задание 6.

Написать уравнение движения материальной точки, колеблющейся с амплитудой 1м, периодом 8 с, начальная фаза колебаний  $\pi/4$

#### Задание 7.

Написать уравнение движения материальной точки, колеблющейся с амплитудой 5м, периодом 4 с, начальная фаза колебаний  $\pi/2$

#### Задание 7.

Построить график движения материальной точки, колеблющейся с амплитудой 1м, периодом 8 с, начальная фаза колебаний  $\pi/4$

#### Задание 8.

Вычислить потенциальную, кинетическую и полную энергию груза массой 1 г,



колеблющегося на пружине жесткостью 5 Н/м с амплитудой 1 см.

### Задание 9.

На какую частоту настроен электрический колебательный контур, если емкость конденсатора 12 пФ, а индуктивность катушки 8 мГн.

## 3.4.5 ОПТИКА

### Задание 1.

Сопоставьте название закона и его формулу.

1) закон Брюстера; 2) Закон Малюса; 3) закон Бугера; 4) закон Бера.

а)  $\kappa = \alpha \cdot c$ ; б)  $I = I_0 \cdot e^{-\kappa l}$ ; в)  $\operatorname{tg} \alpha = \frac{n_2}{n_1}$ ; г)  $I = I_0 \cos^2 \alpha$  **Задание**

2. Норма минимальной освещенности содержания животных  $E = 20$  лк. Определите силу света лампы, подвешенной над клеткой на высоте 3 метра.

1) 140 кд; 2) 160 кд; 3) 180 кд; 4) 200 кд.

### Задание 3.

Раствор сахара с концентрацией  $0,40$  г/см<sup>3</sup>, налитый в стеклянную трубку поворачивает плоскость поляризации света на  $60^\circ$ . Удельное вращение глюкозы  $75$  град/дм на  $1$  г/см<sup>3</sup> концентрации. Определить длину трубки.

1) 1,2 дм; 2) 1,5 дм; 3) 1,8 дм; 4) 2,0 дм.

### Задание 4.

1) энергия фотона; 2) красная граница фотоэффекта; 3) условие максимумов при дифракции;

4) Закон Стефана – Больцмана.

а)  $\varepsilon = \sigma \cdot T^4$ ;

б)  $d \cdot \sin \varphi = \pm k \lambda$ ;

в)  $h\nu = h \frac{c}{\lambda}$ ;

г)  $\lambda_{\max} = \frac{hc}{A}$

### 3.5.1 Задачи. Оптика.

1. Какое увеличение дает линза с оптической силой 5 дптр, если она находится на расстоянии 25 см от предмета?

2. На дифракционную решетку, имеющую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет с длиной волны 700 нм. Определить угол отклонения лучей, соответствующих первому дифракционному максимуму.

3. Суммарная масса излучения Солнца  $4 \cdot 10^{26}$  Вт. Определить массу света, излучаемого Солнцем за 1 секунду.

4. Над серединой круглого стола на высоте 2 м висит лампа силой света 200 кд. Когда эту лампу заменили другой, подвешенной на высоте 1 м, освещенность середины стола увеличилась в 3 раза. Определить силу света новой лампы.

5. Сколько штрихов на 1 см имеет дифракционная решетка, если четвертый максимум, даваемый решеткой при нормальном падении на нее света с длиной волны 650 нм, отклонен на угол  $6^\circ$ .

6. Определить энергию и массу фотона, длина волны которого соответствует



рентгеновскому излучению длиной волны 0,1 нм.

7. Определить силу света лампы, если она на расстоянии 1,5 м дает освещенность 30 лк при угле падения лучей, равном  $60^\circ$ .

8. Определить расстояние между штрихами дифракционной решетки, если максимум пятого порядка лучей длиной волны 600 нм при нормальном их падении на решетку отклонен на угол  $4^\circ$ .

9. Угол преломления луча в жидкости  $37^\circ$ . Определить показатель преломления жидкости, если известно, что отраженный луч максимально поляризован.

10. Луч света, идущий в стеклянном сосуде с водой, отражается от поверхности стекла. При каком угле падения отраженный свет максимально поляризован?

11. Полученное при помощи линзы изображение предмета на экране в 5 раз больше. Показатели преломления воды и стекла равны:  $n_v = 1,33$  и  $n_{ст} = 1,5$ .

### **3.5.2. Задачи. Квантовая физика**

1. Какова должна быть длина волны ультрафиолетовых лучей, падающих на поверхность некоторого металла, чтобы скорость фотоэлектронов была равна  $10^4$  км/с? Работой выхода пренебречь.

2. Работа выхода электронов с поверхности цезия равна 1,89 эВ. С какой скоростью вылетают электроны из цезия, если металл освещен желтым светом длиной волны 0,589 мкм?

3. Определить энергетическую светимость  $R_e$  стальной детали, находящейся в закалочной печи при температуре  $800^\circ\text{C}$ .

4. Определить длину волны  $\lambda_{\max}$ , на которую приходится максимум энергии излучения в спектре Солнца, если средняя температура его фотосферы 6000 К.

5. Определить энергетическую светимость  $R_e$  вольфрама, если его температура  $3420^\circ\text{C}$ .

6. Определите, как и во сколько раз необходимо изменить термодинамическую температуру черного тела, чтобы его энергетическая светимость  $R_e$  увеличилась в  $n=16$  раз.

7. Определить энергию, излучаемую единицей поверхности Солнца  $S=1\text{ м}^2$  за время  $t=1\text{ с}$ . Температура излучаемой поверхности 6000 К.

8. Температура электрической дуги 5000 К. Определите: 1) энергетическую светимость  $R_e$ , 2) длину волны  $\lambda_{\max}$ , на которую приходится максимум излучения в спектре электрической дуги, 3) к какой части спектра электромагнитного излучения относится  $\lambda_{\max}$ .

9. Лава, вытекающая из жерла вулкана, имеет температуру 1400 К. Определите: 1) длину волны  $\lambda_{\max}$ , на которую приходится максимум излучения в спектре лавы, 2) к какой части спектра электромагнитного излучения относится эта длина волны  $\lambda_{\max}$ .

### **3.5.3 Задачи. Ядерная физика.**

1. Определите, какая энергия  $\Delta E$  соответствует дефекту массы  $\Delta m = 2 \cdot 10^{-21}$  мг.

2. Период полураспада радиоактивного аргона равен 110 мин. Определить время, в течение которого распадается 75% начального количества атомов.

3. Период полураспада изотопа радиоактивного стронция  $T_{1/2} = 27$  лет. Определите 1)  $\lambda$  – постоянную распада; 2)  $\tau$  – среднее время жизни радиоактивного ядра

4. Период полураспада радия  $T_{1/2} = 1600$  лет. Определите  $\tau$  – среднее время жизни радиоактивного ядра.

5. Радиоактивный изотоп кобальта имеет период полураспада  $T_{1/2} = 5,2$  года. Определите 1)  $\lambda$  – постоянную распада; 2)  $\tau$  – среднее время жизни радиоактивного ядра.



6. Период полураспада ядер изотопа радия  $T_{1/2} = 1600$  лет. Определите  $\Delta N$  – число распавшихся ядер за время  $t = 3200$  лет, если начальное число ядер  $N_0 = 10^9$ .

7. Вычислите 1) дефект массы  $\Delta m$ ; 2) энергию связи  $E_{св}$  ядра атома гелия

### 3.6. Примерный вариант контрольной работы

1. Зависимость пройденного телом пути  $s$  от времени  $t$  дается уравнением  $S = A + Bt + Ct^2$ , где  $A = 3$  м,  $B = 2$  м/с,  $C = 1$  м/с<sup>2</sup>. Найти среднюю скорость  $\langle v \rangle$  и среднее ускорение  $\langle a \rangle$  тела за третью секунду движения.

2. Два груза массами  $m_1 = 500$  г и  $m_2 = 700$  г связаны невесомой нитью и лежат на гладкой горизонтальной поверхности. К грузу  $m_1$  приложена горизонтально направленная сила  $F = 6$  Н. Пренебрегая трением, определите: 1) ускорение грузов; 2) силу натяжения нити.

3. Колесо, вращаясь равнозамедленно, уменьшило за 1 мин частоту вращения от  $n_1 = 300$  об/мин. до  $n_2 = 180$  об/мин. Момент инерции колеса  $J = 2$  кг·м<sup>2</sup>. Найти работу  $A$  сил торможения и момент сил торможения  $M$ .

4. Работа расширения некоторого двухатомного, идеального газа составляет  $A = 2$  кДж. Определите количество подведенной к газу теплоты, если процесс протекал: 1) изотермически; 2) изобарно.

5. В элементарной теории атома водорода принимают, что электроны обращаются вокруг ядра по круговой орбите за счёт кулоновского взаимодействия. Определить скорость электрона, если радиус орбиты  $5,3 \cdot 10^{-9}$  см. Сколько оборотов в секунду делает электрон?

6. Сколько серебра выделится из раствора азотного серебра за 30 минут при силе тока 0,02 А? Молярная масса серебра 0,108 кг/моль, валентность серебра равна 1, постоянная Фарадея  $9,65 \cdot 10^4$  Кл/моль.

7. Определить индукцию магнитного поля двух длинных прямых параллельных токов  $I_1 = 0,2$  А и  $I_2 = 0,4$  А в точке, лежащей на продолжении прямой, соединяющей провода с токами, на расстоянии  $r_2 = 2$  см от второго провода. Расстояние между проводами  $L = 10$  см.

8. В магнитное поле индукцией  $B = 50$  мкТл перпендикулярно линиям поля помещен провод длиной  $L = 10$  см. Найти силу, с которой поле действует на провод, если по нему течет ток  $I = 2$  А.

9. Колебательный контур состоит из плоского конденсатора с площадью пластин  $S = 50$  см<sup>2</sup>, разделенных слюдой толщиной  $d = 0,1$  мм и катушки с индуктивностью  $L = 10^{-3}$  Г. Определить период колебаний в контуре.

10. На дифракционную решетку, имеющую 400 штрихов на 1 мм, падает нормально монохроматический свет длиной волны  $\lambda = 700$  нм. Определить угол отклонения лучей, соответствующих первому дифракционному максимуму.

11. Энергия, приносимая солнечными лучами на Землю в течение года, равна  $5,6 \cdot 10^{24}$  Дж. На сколько изменилась бы масса Земли за год, если бы она не излучала энергию в пространство?

12. Вычислить энергию ядерной реакции:  ${}^9_4\text{Be} + {}^4_2\text{He} \rightarrow {}^4_2\text{He} + {}^9_0\text{n}$   
Выделяется или поглощается эта энергия?



#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (опрос, тестирования, круглый стол, решение задач, творческие задания, деловая игра);
- по результатам выполнения индивидуальных заданий;
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС ВО в форме предусмотренной учебным планом.

Промежуточная аттестация проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам экзамена – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» (оценка по результатам зачета – «зачтено» или «не зачтено»).

Каждая компетенция (или ее часть) проверяется теоретическими вопросами, позволяющими оценить уровень освоения обучающимися знаний и практическими заданиями, выявляющими степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.