

Энгельсский технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Естественные и математические науки»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине  
Б.1.1.8 «Физика»

направления подготовки  
18.03.01 Химическая технология

Профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых производств»

Формы обучения: очная; заочная.

Объем дисциплины:

в зачетных единицах: 10 з.е.

в академических часах: 360 ак.ч.

Рабочая программа по дисциплине «Физика» направления подготовки 18.03.01 «Химическая технология» профиль №4 «Технология химических и нефтегазовых производств» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования 18.03.01 «Химическая технология», утвержденным приказом Минобрнауки России приказ № 922 от 7 августа 2020 года.

Рабочая программа:

**обсуждена и рекомендована** к утверждению решением кафедры «Естественные и математические науки» от «20» июня 2023 г., протокол № 30.

Заведующий кафедрой  /Жилина Е.В./  
подпись Ф.И.О.

**одобрена** на заседании УМКН от «26» июня 2023 г., протокол №5.

Председатель УМКН  /Левкина Н.Л.//

## **1. Цели и задачи дисциплины**

**Цель преподавания дисциплины:** является ознакомление студентов с современной физической картиной мира, приобретение навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов, изучение теоретических методов анализа физических явлений, обучение грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которой инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники, а так же выработки у студентов основ естественнонаучного мировоззрения и ознакомления с историей развития физики и основных её открытий.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- 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 технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирования у студентов основ естественнонаучной картины мира;
- ознакомление студентов с историей и логикой развития физики и основных её открытий.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина «Информатика» относится к обязательной части учебного плана Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Физика составляет универсальную фундаментальную базу науки и техники.

Приступая к изучению физики, студент должен знать физику в пределах программы средней школы. Требования к математической подготовке студента, предполагающие знания школьного курса, более высокие. Для успешного освоения разделов физики необходимы знания:

- основ аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.
- основ дифференциального и интегрального исчисления.
- дифференциальных уравнений первого и второго порядков.
- элементов теории вероятности и математической статистики.

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины**

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач. (УК-1).

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
<p>УК-1 . Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>ИД-3<sub>ук-1</sub> Знает и понимает основные физические явления и фундаментальные физические законы; границы их применимости к важнейшим физическим процессам в рамках системного подхода для решения поставленных задач</p>	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные физические явления и основные законы физики; границы применимости законов в важнейших практических приложениях;</li> <li>• основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы измерения;</li> <li>• фундаментальные физические опыты и их роль в развитии физической науки;</li> <li>• назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</li> <li>• основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.</li> <li>• основы дифференциального и интегрального исчисления.</li> <li>• дифференциальные уравнения первого и второго порядков.</li> <li>• элементы теории вероятности и математической статистики.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• объяснять основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;</li> <li>• указывать, какие законы описывают данное явление или эффект;</li> <li>• истолковывать смысл физических величин и понятий;</li> <li>• записывать уравнения для физических величин в системе СИ;</li> <li>• работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</li> <li>• использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;</li> <li>• использовать методы физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования основных общеприродных законов и принципов в важнейших практических приложениях;</li> <li>• навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;</li> <li>• навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;</li> <li>• навыками обработки и интерпретации результатов физического эксперимента;</li> <li>• навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике</li> </ul>

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной деятельности	акад. часов			
	Всего	по семестрам		
		2 сем.	3 сем.	4 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	160	64	64	32
• занятия лекционного типа,	80	32	32	16
• занятия семинарского типа:	80	32	32	16
практические занятия	–	–	–	–
лабораторные занятия	–	32	32	16
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–	–	
2. Самостоятельная работа студентов, всего	200	80	80	40
– курсовая работа (проект)	–	–	–	
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		экзамен	зачет с оценкой	зачет
Объем дисциплины в зачетных единицах	10	4	4	2
Объем дисциплины в акад. часах	360	144	144	72

#### заочная форма обучения

Вид учебной деятельности	Заочная форма обучения (акад. часов)				Заочная форма обучения по индивидуальным планам в ускоренные сроки (акад. часов)			
	Всего	по семестрам			по семестрам			
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	Всего	1 сем.	2 сем.	3 сем.
1. Аудиторные занятия, часов всего, в том числе:	36	14	12	10				
• занятия лекционного типа,	18	8	6	4				
• занятия семинарского типа:	18	6	6	6				
практические занятия	–	–	–	–				
лабораторные занятия	–	6	6	6				
в том числе занятия в форме практической подготовки	–	–	–					
2. Самостоятельная работа студентов, всего	324	130	132	62				
– курсовая работа (проект)		–	–	–				
– контрольная работа		+	+	+				
3. Промежуточная аттестация: экзамен, зачет с оценкой, зачет		экзамен	зачет с оценкой	зачет				
Объем дисциплины в зачетных единицах	10	4	4	2				
Объем дисциплины в акад. часах	360	144	144	72				

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием количества академических часов и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

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

Предмет физики и связь со смежными науками. Методы исследования физических явлений. Развитие и взаимное влияние физики и техники. Новейшие достижения физики.

Кинематика материальной точки. Системы отсчета. Способы задания движения. Равномерное и равнопеременное движение. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.

Динамика материальной точки. Сила и масса. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Реактивное движение

Работа постоянной и переменной силы. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальное поле сил и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.

Динамика твердого тела. Поступательное и вращательное движение тела. Момент силы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения импульса.

#### **Тема 2. Колебания и волны**

Механические колебания. Гармоническое колебательное движение и его основные характеристики. Векторная диаграмма. Собственные незатухающие и затухающие колебания. Маятники.

Вынужденные колебания. Явление резонанса. Сложение колебаний одинаковой частоты и одного направления.

Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновые поверхности.

Энергия, переносимая волной. Интерференция волн.

#### **Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика.**

Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ). Основное уравнение МКТ. Закон распределения молекул по скоростям Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул.

Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теория теплоемкости идеального газа. Явления переноса и молекулярно-кинетическая теория этих явлений.

Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы реального газа.

Фазы и фазовые переходы. Основные понятия. Уравнение Клайперона-Клаузиуса. Диаграмма состояния. Тройная точка.

#### **Тема 4. Электростатика.**

Основные положения электростатики. Закон Кулона. Электростатическое поле. Принцип суперпозиций.

Работа по переносу заряда в электростатическом поле. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью поля и потенциалом

Диэлектрики в электростатическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор электрической индукции.

Проводники в электростатическом поле. Равновесие электричества в проводниках. Проводники во внешнем электростатическом поле

Емкость. Емкость плоского и цилиндрического конденсаторов. Энергия заряженных проводников и электростатического поля.

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

Законы электрического тока. Сила тока и плотность тока. Законы Ома для участка цепи и для замкнутой цепи. Работа, мощность и тепловое действие тока.

Мощность и к.п.д. источников Э.Д.С. Правила Кирхгофа и их применение.

Электрический ток в жидкостях и газах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Теория электролитической проводимости. Технические применения электролиза.

#### **Тема 6. Электромагнитные явления.**

Магнитное поле. Магнитное поле и его характеристика. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого и кругового токов.

Магнитное поле соленоида. Действие магнитного поля на ток. Закон Ампера.

Сила Лоренца. Контур с током в магнитном поле.

Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Применение явления электромагнитной индукции.

Самоиндукция. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Трансформаторы.

Магнитные моменты атомов и молекул. Вектор намагничивания. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.

#### **Тема 7. Волновая оптика.**

Развитие представлений о природе света. Основные фотометрические величины и единицы. Законы геометрической оптики по волновой теории.

Интерференция света. Условие максимума и минимума при интерференции световых волн. Пространственная и временная когерентность в оптике. Интерференция от двух щелей. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции.

Дифракция света. Основные понятия. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция в расходящихся лучах. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Голография.

Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.

Поляризация света. Методы получения поляризованного света. Оптическая активность. Применение поляризованного излучения.

## **Тема 8. Квантовая оптика.**

Тепловое излучение. Основные понятия определения. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.

Квантовые оптические явления. Фотоны, их свойства и параметры. Внешний фотоэффект и его законы. Теория фотоэффекта Эйнштейна.

## **Тема 9. Атомная физика.**

Теория атома по Бору. Спектр атома водорода. Развитие представлений о строении атомов.

Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных атомов и ее недостатки.

Атом и атомные спектры. Атом водорода в квантовой механике. Спин электрона. Принцип Паули. Многоэлектронные атомы. Электронные слои и оболочки. Таблица Менделеева.

Рентгеновское излучение. Рентгеноструктурный анализ. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы. Атомные и молекулярные спектры.

## **Тема 10. Элементы физики твёрдого тела.**

Элементы физики твёрдого тела. Зонная теория твёрдых тел. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контакт электронного и дырочного полупроводников Фотопроводимость полупроводников.



**5.2. Разделы, темы дисциплины и виды занятий**  
**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки	самостоятельная работа	
1.	Тема 1. Физические основы механики.	10	10	30	ИД-3уК-1
2.	Тема 2. Колебания и волны.	10	10	26	ИД-3уК-1
3.	Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика.	12	12	24	ИД-3уК-1
4.	Тема 4. Электростатика.	10	10	24	ИД-3уК-1
5.	Тема 5. Постоянный электрический ток	10	10	24	ИД-3уК-1
6.	Тема 6. Электромагнитные явления.	12	12	32	ИД-3уК-1
7.	Тема 7. Волновая оптика.	5	4	16	ИД-3уК-1
8.	Тема 8. Квантовая оптика.	5	4	12	ИД-3уК-1
9.	Тема 9. Атомная физика.	3	4	12	ИД-3уК-1
10.	Тема 10. Элементы физики твёрдого тела.	3	4	-	ИД-3уК-1
	<b>Итого</b>	<b>80</b>	<b>80</b>	<b>200</b>	

### *заочная форма обучения*

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Виды занятий, включая самостоятельную работу студентов (в акад. часах)			Код индикатора достижения компетенции
		занятия лекционного типа  <i>заочная / ИПУ</i>	занятия семинарского типа / из них в форме практической подготовки  <i>заочная / ИПУ</i>	самос– тоятельная работа  <i>заочная / ИПУ</i>	
1.	Тема 1. Физические основы механики.	2	3	44	ИД-ЗУК-1
2.	Тема 2. Колебания и волны.	2	2	44	ИД-ЗУК-1
3.	Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика.	2	3	42	ИД-ЗУК-1
4.	Тема 4. Электростатика.	2	2	48	ИД-ЗУК-1
5.	Тема 5. Постоянный электрический ток	2	2	32	ИД-ЗУК-1
6.	Тема 6. Электромагнитные явления.	2	2	52	ИД-ЗУК-1
7.	Тема 7. Волновая оптика.	1	2	20	ИД-ЗУК-1
8.	Тема 8. Квантовая оптика.	1	2	26	ИД-ЗУК-1
9.	Тема 9. Атомная физика.	1	1	16	ИД-ЗУК-1
10.	Тема 10. Элементы физики твёрдого тела.	1	1	-	ИД-ЗУК-1
	<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>324</b>	

### **5.3. Перечень практических занятий**

*Не предусмотрены учебным планом*

#### 5.4. Перечень лабораторных работ

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Наименование лабораторной работы	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ (при наличии)	заочная форма обучения / ИПУ (при наличии)
1.	Тема 1. Физические основы механики.	Определение момента инерции маховика Маятник Обербека Определение коэффициента трения скольжения Определение модуля Юнга	16		3
2.	Тема 2. Колебания и волны.	Физический маятник Определение скорости звука в воздухе	8		2
3.	Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика.	Определение показателя адиабаты Определение коэффициента вязкости методом Стокса	8		3
4.	Тема 4. Электростатика.	Исследование электростатического поля Определение емкости конденсатора с помощью моста Сотти	11		2
5.	Тема 5. Постоянный электрический ток	Определение Э.Д.С. гальванического элемента методом компенсации Электроизмерительные приборы Определение электрических сопротивлений	16		2
6.	Тема 6. Электромагнитные явления.	Индуктивность катушки	5		2
7.	Тема 7. Волновая оптика.	Оптическая скамья или Изучение работы микроскопа Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра Определение длины волны с помощью интерференции от двух щелей или Кольца Ньютона Дифракционная решётка Изучение поглощения света в жидкостях и твёрдых телах Проверка закона Малюса	7		2

8.	Тема 8. Квантовая оптика.	Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью пирометра	2		2
9.	Тема 9. Атомная физика.	Проверка законов Столетова	2		1
10.	Тема 10. Элементы физики твёрдого тела.	Изучение зависимости электропроводности металлов и полупроводников от температуры Изучение работы фоторезистора	5		1
	<b>Итого</b>		<b>80</b>		<b>20</b>

### 5.5. Задания для самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Объем дисциплины в акад. часах		
			очная форма обучения	очно-заочная форма обучения / ИПУ	заочная форма обучения / ИПУ
1.	Тема 1. Физические основы механики.	Упругий и неупругий удары. Условия равновесия. Гироскоп.	30	–	44
2.	Тема 2. Колебания и волны.	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Стоячие волны. Акустические волны. Ультразвук и его применение.	26	–	44
3.	Тема 3. Молекулярная физика и термодинамика.	Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.	24	–	42
4.	Тема 4. Электростатика.	Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей. Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики.	24	–	48
5.	Тема 5. Постоянный электрический ток	Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный и самостоятельный разряд. Плазма.	24	–	32
6.	Тема 6. Электромагнитные явления.	Циркуляция вектора напряженности магнитного поля, закон полного тока. Ток смещения. Уравнение Максвелла. Электромагнитное поле. Апериодический и периодический разряд конденсатора.	32	–	52

		Собственные колебания в колебательном контуре LRC. Вынужденные электрические колебания, резонанс. Электромагнитные волны. Вектор Умова-Пойтинга. Школа электромагнитных волн.			
7.	Тема 7. Волновая оптика.	Пространственная решётка. Рассеяние света. Разрешающая способность оптических приборов. Голография.	16	–	20
8.	Тема 8. Квантовая оптика.	Давление света по квантовой теории. Единство корпускулярных и волновых свойств света. Элементы квантовой механики. Волновые свойства частиц. Соотношения неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и её физический смысл. Уравнение Шредингера. Частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме. Линейный гармонический осциллятор	12	–	26
9.	Тема 9. Атомная физика.	Правила смещения при радиоактивном распаде. Основной закон радиоактивного распада. Радиоактивные семейства.	12	–	16

### **6. Расчетно-графическая работа**

*Расчетно-графическая работа не предусмотрена.*

### **7. Курсовая работа**

*Курсовая работа не предусмотрена.*

### **8. Курсовой проект**

*Курсовой проект не предусмотрен.*

### **9. Контрольная работа**

*Контрольная работа предусмотрена по заочной форме обучения*

## **10. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации**

Оценивание результатов обучения по дисциплине и уровня сформированности компетенций (части компетенции) осуществляется в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в соответствии с Фондом оценочных средств.

### **Перечень вопросов к экзамену(семестр 2):**

1. Системы отсчета. Способы задания движения. Равномерное и равнопеременное. движение. Скорость и ускорение в данный момент времени.
2. Скорость и ускорение при криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорение. Вращательное движение точки.
3. Динамика материальной точки. Сила и масса. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Реактивное движение.
4. Работа постоянной и переменной силы. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальное поле сил и потенциальная энергия.
5. Динамика твердого тела. Поступательное и вращательное движение тела. Момент силы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения.
6. Гармоническое колебательное движение и его основные характеристики. Векторная диаграмма. Собственные незатухающие и затухающие колебания. Маятники.
7. Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны (плоской и сферической).
8. Энергия, переносимая волной. Интерференция волн. Стоячие волны. Акустические волны.
9. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории и следствие из него. Закон распределения молекул по скоростям Максвелла.
10. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
11. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса.
12. Экспериментальные изотермы реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.

### **Перечень вопросов к зачёту(семестр 3):**

1. Закон Кулона.
2. Электрическое поле и его характеристики.
3. Работа сил электрического поля.
4. Графическое изображение электрического поля.
5. Поток вектора напряженности электрического поля.
6. Напряженность и потенциал поля точечного заряда.
7. Теорема Гаусса.

8. Закон Кулона, как следствие теоремы Гаусса.
9. Работа по перемещению заряда из одной точки в другую.
10. Вывод теоремы Гаусса из закона Кулона.
11. Какая физическая величина измеряется в электрон-вольтах.
12. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков
13. Сегнетоэлектрики. Точка Кюри.
14. Электрическая ёмкость, определение, единицы измерения.
15. Последовательное и параллельное соединение конденсаторов.
16. Постоянный электрический ток. Закон Ома для участка цепи.
17. Работа и мощность постоянного электрического тока.
18. Последовательное и параллельное соединение резисторов.
19. Закон Ома для полной цепи.
20. Закон Джоуля – Ленца.
21. Правила Кирхгофа.
22. Магнитное поле. Графическое изображение магнитного поля.
23. Магнитное поле и его характеристики.
24. Закон Био-Савара-Лапласа, его применение.
25. Магнитное поле прямого провода бесконечной длины.
26. Магнитное поле в центре кругового тока.
27. Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера.
28. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
29. Сила Лоренца.
30. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
31. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.
32. Индуктивность контура.
33. Самоиндукция. ЭДС самоиндукции.
34. Токи при размыкании и замыкании цепи.
35. Взаимная индукция.
36. Трансформаторы.
37. Энергия магнитного поля.
38. Диа – и парамагнетики.
39. Ферромагнетики. Петля Гистерезиса.
40. Гармонические колебания и их характеристики.
41. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
42. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний.
43. Переменный ток.
44. R, L, C в цепи переменного тока.
45. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока.
46. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля.

#### **Перечень вопросов к зачёту (семестр 4):**

1. Основные законы оптики. Полное внутреннее отражение.
2. Тонкие линзы. Изображение с помощью линз.

3. Формула линзы.
4. Лупа (увеличительное стекло).
5. Дальность зрения и близорукость. Расстояние наилучшего зрения
6. Аберрация (погрешность оптических систем).
7. Энергетические и световые фотометрические величины.
8. Корпускулярная и волновая теории света.
9. Принцип Гюйгенса – основа волновой теории света.
10. Принцип Гюйгенса и законы преломления и отражения.
11. Интерференция света. Опыт Юнга.
12. Интерференция света в тонких плёнках (общие представления).
13. Кольца Ньютона.
14. Применение интерференции. Просветлённая оптика.  
Дифракция света
15. Принцип Гюйгенса и интерференция
16. Дифракция Фраунгофера на одной щели Распределение интенсивности света.
17. Дифракционная решётка. Распределение интенсивности света.
18. Разрешающая способность. оптических приборов. Критерий Рэлея.
19. Разрешающая способность микроскопов и телескопов.
20. Разрешающая способность глаза.
21. Естественный и поляризованный свет.
22. Получение поляризованных лучей.
23. Закон Малюса.
24. Вращение плоскости поляризации.
25. Двойное лучепреломление.
26. Поляризационные призмы (призма Николя) и поляроиды.  
Дисперсия света
27. Зависимость показателя преломления от длины волны.
28. Радуга – пример дисперсии.
29. Тепловое излучение и его характеристики.
30. Закон Кирхгофа.
31. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.
32. Формула Рэлея – Джинса.
33. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка.
34. Тепловые источники света.
35. Внешний и внутренний фотоэффект.
36. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.
37. Модели атома Томсона и Резерфорда.
38. Линейчатый спектр атома водорода.
39. Спектральные серии Лаймана, Бальмера, Пашена атома водорода.
40. Постулаты Бора.
41. Спектр атома водорода по Бору.



## Типовые тестовые задания:

### Раздел 1. Кинематика и динамика поступательного, вращательного и колебательного движений

#### Тема 1.

1 ПОЛОЖЕНИЕ МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ В ЗАДАННОЙ СИСТЕМЕ ОТЧЕТА ЗАДАЕТ..

- А) радиус-вектор
- В) энергия
- С) ускорение
- Д) скорость
- Е) масса

(Эталон: А)

2. ВЕКТОР ПЕРЕМЕЩЕНИЯ ЭТО ...

- А) вектор соединяющий начальную и конечную точки пути
- В) линия в пространстве, которую описывает точка при движении
- С) вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути
- Д) длина пути
- Е) линия соединяющая начало координат, конечную точку пути и начало координат

(Эталон: А)

3. ЛИНИЯ В ПРОСТРАНСТВЕ, КОТОРУЮ ОПИСЫВАЕТ ТОЧКА ПРИ ДВИЖЕНИИ ЭТО...

- А) перемещение
- В) траектория
- С) радиус-вектор
- Д) длина пути
- Е) линия соединяющая начало координат, конечную точку пути и начало координат

(Эталон: В, Д)

4. ВЕКТОР СОЕДИНЯЮЩИЙ НАЧАЛЬНУЮ И КОНЕЧНУЮ ТОЧКИ ПУТИ ЭТО...

- А) перемещение
- В) траектория
- С) радиус-вектор
- Д) длина пути

(Эталон: А)

5. ВЕКТОР, СОЕДИНЯЮЩИЙ НАЧАЛО КООРДИНАТ И КОНЕЧНУЮ ТОЧКУ ПУТИ ЭТО...

- А) перемещение
- В) траектория
- С) радиус-вектор
- Д) длина пути

(Эталон: С)

6. ТРАЕКТОРИЯ ЭТО...

- А) вектор, соединяющий начальную и конечную точки пути

- В) линия в пространстве, которую описывает точка при движении
- С) вектор, соединяющий начало координат и конечную точку пути
- Д) длина пути
- Е) линия соединяющая начало координат, конечную точку пути и начало координат

## 11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 11.1. Рекомендуемая литература

1. Павлов, А. М. Курс общей физики. Механика / А. М. Павлов ; под редакцией А. М. Павлова. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 412 с. — ISBN 978-5-4344-0717-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/91939.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Погожих, С. А. Физика. Сборник задач. Электромагнетизм, колебания и волны, оптика, квантовая и ядерная физика : учебное пособие / С. А. Погожих, С. А. Стрельцов. - Новосибирск : НГТУ, 2020. - 120 с. - ISBN 978-5-7782-4163-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778241633.html> . - Режим доступа : по подписке.
3. Статистическая физика. Часть 1. Термодинамика : учебно-методическое пособие / составители Е. Е. Горбенко [и др.]. — Луганск : Книта, 2021. — 84 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111212.html> . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Статистическая физика. Часть 3. Термодинамика и статистическая физика неравновесных состояний : учебно-методическое пособие / составители Е. Е. Горбенко [и др.]. — Луганск : Книта, 2021. — 92 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/111214.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Дмитриева, Е. И. Физика : учебное пособие / Е. И. Дмитриева. — 2-е изд. — Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — ISBN 978-5-4486-0445-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79822.htm> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей
6. Кошелев, Э. А. Молекулярная физика. Термодинамика : учебно-методическое пособие / Э. А. Кошелев. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. — 46 с. — ISBN 978-5-7782-3995-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/98718.html> . - Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Перминов, А. В. Общая физика. Задачи с решениями : задачник / А. В. Перминов, Ю. А. Барков. — Саратов : Вузовское образование, 2020. — 725 с. — ISBN 978-5-4487-0603-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/95156.html> . — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/95156>

## **11.2. Периодические издания**

*не используются*

## **11.3. Нормативно-правовые акты и иные правовые документы**

### **11.4 Перечень электронно-образовательных ресурсов**

1. Клинаев Ю.В., Корчагин С.А. Оптическая скамья: метод. указ. к лабораторной работе / Ю.В. Клинаев, С.А. Корчагин. — Текст электронный — URL:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=29317&rashirenie=docx> .

2. Клинаев Ю.В., Корчагин С.А. Изучение микроскопа: метод. указ. к лабораторной работе / Ю.В. Клинаев, С.А. Корчагин. — Текст электронный — URL:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=29318&rashirenie=docx>.

3. Клинаев Ю.В., Корчагин С.А. Рефрактометр: метод. указ. к лабораторной работе / Ю.В. Клинаев, С.А. Корчагин. — Текст электронный — URL:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=29322&rashirenie=docx>.

4. Клинаев Ю.В., Корчагин С.А. Проверка закона Малюса: метод. указ. к лабораторной работе / Ю.В. Клинаев, С.А. Корчагин. — Текст электронный — URL:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=29324&rashirenie=doc>.

5. Клинаев Ю.В., Корчагин С.А. Определение постоянной Стефана - Больцмана с помощью оптического пирометра: метод. указ. к лабораторной работе / Ю.В. Клинаев, С.А. Корчагин. — Текст электронный — URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=29325&rashirenie=doc> (дата обращения: 13.10.2021)

6. Клинаев Ю.В., Корчагин С.А. Момент инерции: метод. указ. к лабораторной работе / Ю.В. Клинаев, С.А. Корчагин. — Текст электронный — URL:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=29326&rashirenie=doc>.

7. Клинаев Ю.В., Корчагин С.А. Коэффициент трения, скольжения и покоя: метод. указ. к лабораторной работе / Ю.В. Клинаев, С.А. Корчагин.

– Текст электронный – URL:  
<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=29327&rashirenienie=docx>.

8. Клинаев Ю.В., Корчагин С.А. Модуль Юнга: метод. указ. к лабораторной работе / Ю.В. Клинаев, С.А. Корчагин. – Текст электронный – URL:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=29328&rashirenienie=doc>.

### **11.5 Электронно-библиотечные системы**

1. «ЭБС IPRbooks»,
2. ЭБС «Лань»
3. «ЭБС elibrary»
4. ЭБС «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА»

### **11.6. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

- ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» (<http://lib.sstu.ru>);
- ЭБС «Единое окно» (<http://window.edu.ru>);
- ЭБ диссертаций Российской государственной библиотеки (<https://dvs.rsl.ru>);
- международная реферативная база данных Scopus (<https://www.scopus.com>);
- международная реферативная база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>) и др.

*Источники ИОС ЭТИ СГТУ* (<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/SpisokPredmetow.aspx>)

### **11.7. Печатные и электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных для студентов с ограниченными возможностями здоровья (для групп и потоков с такими студентами)**

1. Адаптированная версия НЭБ, для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья

*Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечены печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.*

### **12. Информационно-справочные системы и профессиональные базы данных**

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

#### **12.1 Перечень информационно-справочных систем**

*не используются*

## **12.2 Перечень профессиональных баз данных**

*не используются*

## **12.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

Образовательный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (подлежит обновлению при необходимости).

- 1) Лицензионное программное обеспечение
- 2) Свободно распространяемое программное обеспечение

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде.

## **13. Материально-техническое обеспечение**

*Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 столов, 40 стульев; рабочее место преподавателя; маркерная доска; проектор BENQ 631, стационарный проекционный экран, системный блок (Atom2550/4Гб/500, клавиатура, мышь) подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.*

*Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 10 столов, 10 стульев; рабочее место преподавателя; 10 компьютеров (Intel P4 /512 Мб/40 Гб), мониторы 17' Samsung, клавиатура, мышь) подключенных в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

*Лабораторные работы проводятся в следующих лабораториях:*

*1. Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика».*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 6 столов, 12 стульев; рабочее место преподавателя; меловая доска.

Укомплектована оборудованием:

1. Определение момента инерции маховика;
2. Определение момента инерции маятника Обербека;
3. Физический маятник;
4. Проверка Закона Гука (определение модуля Юнга);
5. Определение коэффициента трения покоя и скольжения;
6. Определение скорости звука;
7. Определение динамической вязкости жидкостей;
8. Определение коэффициента поверхностного натяжения.

*2. Учебная лаборатория «Статика».*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 10 столов, 20 стульев; рабочее место преподавателя; меловая доска.

Укомплектована оборудованием:

1. Определение отношения удельных теплоемкостей  $C_p/C_v$ ;
2. Электростатическое поле;
3. Определение ЭДС источника постоянного тока методом компенсации;
4. Измерение емкости конденсаторов мостом Сотти;
5. Определение ЭДС термопары;
6. Электроизмерительные приборы;
7. Пьезоэффект
8. Определение индуктивности катушки;
9. Определение удельного заряда электрона методом магнетрона;
10. Снятие петли гистерезиса;
11. Определение точки Кюри.

*3. Учебная лаборатория «Оптика. Физика твердого тела».*

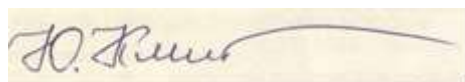
Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 10 столов, 20 стульев; рабочее место преподавателя; меловая доска.

Укомплектована оборудованием:

1. Кольца Ньютона;
2. Дифракционная решетка;
3. Изучение явления дифракции;
4. Проверка закона Малюса;
5. Определение концентрации вещества в растворе по углу вращения плоскости поляризации;
6. Определение яркостной температуры тела с помощью пирометра методом исчезающей нити
7. Изучение явления внутреннего фотоэффекта (фоторезистор).

8. Прибор «Термодинамика звуковых колебаний»

Рабочую программу составил  
д.ф.-м.н., профессор

Handwritten signature of Yu. V. Klinayev in black ink on a light-colored background.

Ю.В. Клинаев

#### 14. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /