

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.1.1.6 «Физика»

направления подготовки

**15.03.02 "Технологические машины и оборудование"**

Профиль: «Машины и аппараты пищевых производств»

форма обучения – *очная*

курс – 1,2

семестр – 2, 3,4

зачетных единиц – 10

всего часов – 360

в том числе:

лекции – 80

коллоквиумы – нет

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 80

самостоятельная работа – 200

зачет – 3 семестр

экзамен – 2,4 семестр

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«27» июня 2022 года, протокол № 9

Зав. кафедрой *Е.В. Жилина* /Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН ТМОБ

«27» июня 2022 года, протокол № 5

Председатель УМКН *Н.Л. Левкина* /Левкина Н.Л./

Энгельс 2022

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Физика» являются 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.

**Задачами** курса физики являются:

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе и пределы 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 ООП ВО

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:

ОПК-1 - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий

ОПК-5 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

**Студент должен знать:**

- основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;
- основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения;
- фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки;
- назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

**Студент должен уметь:**

- объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий;
- указать, какие законы описывают данное явление или эффект;
- истолковывать смысл физических величин и понятий;
- записывать уравнения для физических величин в системе СИ;
- работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;
- использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных;
- использовать методы физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.

**Студент должен владеть:**

- навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач;
- навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;
- навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента;
- навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.

#### 4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ (ЧАС.) ДИСЦИПЛИНЫ ПО ТЕМАМ И ВИДАМ ЗАНЯТИЙ

**2 семестр**

№ Мо- ду- ля	№ Не де ли	№ Те мы	Наименование раздела	Часы/ Из них в интерактивной форме				
				Всего	Лек- ции	Колло к- виумы	Лабора- торные	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,2 3,4	1	Физические основы механики	49	12		12	25
1	5,6	2	Колебания и волны	49	10		10	29

2	7,8 9	3	Молекулярная физика и термодинамика	46	10		10	26
Всего 2 семестр				144	32		32	80

### 3 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	1,2 3	4	Электростатика	45	10		10	25
3	4,5	5	Постоянный электрический ток	45	10		10	25
4	6,7 8,9	6	Электромагнитные явления	54	12		12	30
Всего 3 семестр				144	32		32	80

### 4 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	1-7	7	Волновая оптика	19	5		4	10
5	8,9	8	Квантовая оптика	19	5		4	10
5	10- 15	9	Атомная физика	17	3		4	10
6	16- 18	10	Элементы физики твёрдого тела	17	3		4	10
Всего 4 семестр				72	16		16	40

## 5. Содержание лекционного курса

### 2 семестр

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	3	1,2	<b>Вводная лекция.</b> Предмет физики и связь со смежными науками. Методы исследования физических явлений. Развитие и взаимное влияние физики и техники. Новейшие достижения физики. <b>Кинематика материальной точки.</b> Системы отсчета. Способы задания движения. Равномерное и равнопеременное движение. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.	1-5
1	3	2,3	<b>Динамика материальной точки.</b> Сила и масса. Законы Ньютона. Закон сохранения	1-5

			импульса. Реактивное движение	
1	3	4,5	Работа постоянной и переменной силы. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальное поле сил и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.	1-5
1	3	5,6	<b>Динамика твердого тела.</b> Поступательное и вращательное движение тела. Момент силы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения импульса.	1-5
2	6	7-9	<b>Механические колебания.</b> 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.	1-5
2	4	10,11	Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновые поверхности. Энергия, переносимая волной. Интерференция волн.	1-5
3	4	12,13	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.	1-5
3	4	14,15	Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теория теплоёмкости идеального газа. Явления переноса и молекулярно-кинетическая теория этих явлений.	1-5
3	2	16	<b>Реальные газы.</b> Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы реального газа. <b>Фазы и фазовые переходы.</b> Основные понятия. Уравнение Клайперона_Клаузиуса. Диаграмма состояния. Тройная точка.	1-5

### 3 семестр

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
4	4	1,2	Основные положения электростатики. Закон Кулона. Электростатическое поле. Принцип суперпозиций. Работа по переносу заряда в электростатическом	1-5

			поле. Потенциал и разность потенциалов. Связь между напряженностью поля и потенциалом	
4	4	3,4	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	1-5
4	4	5,6	Емкость. Ёмкость плоского и цилиндрического конденсаторов. Энергия заряженных проводников и электростатического поля.	1-5
5	4	7,8	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.	1-5
5	4	9,10	Электрический ток в жидкостях и газах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Теория электролитической проводимости. Технические применения электролиза.	1-5
6	4	11,12	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.	1-5
6	4	13,14	Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Применение явления электромагнитной индукции. Самоиндукция. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Трансформаторы.	1-5
6	4	15,16	Магнитные моменты атомов и молекул. Вектор намагничивания. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.	1-5

#### 4 семестр

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, обрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
7	2	1	Развитие представлений о природе света. Основные фотометрические величины и единицы. Законы геометрической оптики по волновой теории.	1-5
7	2	2	Интерференция света. Условие максимума и минимума при интерференции световых волн. Пространственная и временная	1-5

			когерентность в оптике. Интерференция от двух щелей. Интерференция света в тонких пленках. Применение интерференции.	
<b>7</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	Дифракция света. Основные понятия. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция в расходящихся лучах. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Голография. Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.	<b>1-5</b>
<b>8</b>	<b>3</b>	<b>3,4</b>	Тепловое излучение. Основные понятия определения. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.	<b>1-5</b>
<b>8</b>	<b>2</b>	<b>4,5</b>	Квантовые оптические явления. Фотоны, их свойства и параметры. Внешний фотоэффект и его законы. Теория фотоэффекта Эйнштейна.	<b>1-5</b>
<b>9</b>	<b>2</b>	<b>5,6</b>	Теория атома по Бору. Спектр атома водорода. Развитие представлений о строении атомов.	<b>1-5</b>
<b>9</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных атомов и ее недостатки.	<b>1-5</b>
<b>10</b>	<b>3</b>	<b>7,8</b>	Элементы физики твёрдого тела. Зонная теория твёрдых тел. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Фотопроводимость полупроводников.	<b>1-5</b>

## **6. Содержание коллоквиумов**

Не предусмотрено

## **7. Перечень практических занятий**

Не предусмотрено

## 8. Перечень лабораторных работ

### 2 семестр

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	4	3
1	4	Определение момента инерции маховика	6-8
1	4	Маятник Обербека	6-8
1	2	Определение коэффициента трения скольжения	6-8
1	2	Определение модуля Юнга	6-8
2	6	Физический маятник	6-8
2	6	Определение скорости звука в воздухе	6-8
3	4	Определение показателя адиабаты	6-8
3	4	Определение коэффициента вязкости методом Стокса	6-8

### 3 семестр

1	2	4	3
4	8	Исследование электростатического поля	6-8
4	8	Определение емкости конденсатора с помощью моста Сотти	6-8
5	8	Определение Э.Д.С. гальванического элемента методом компенсации	6-8
5	2	Электроизмерительные приборы	6-8
5	2	Определение электрических сопротивлений	6-8
6	4	Индуктивность катушки	6-8

### 4 семестр

1	2	4	3
7	1	Оптическая скамья <b>или</b> Изучение работы микроскоп	6-8
7	1	Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра	6-8
7	1	Определение длины волны с помощью интерференции от двух щелей <b>или</b> Кольца Ньютона	6-8
7	2	Дифракционная решётка	6-8
7	2	Изучение поглощения света в жидкостях и твёрдых телах	6-8
7	2	Проверка закона Малюса	6-8
8	2	Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью пирометра	6-8
8	2	Проверка законов Столетова	6-8
10	2	Изучение зависимости электропроводности металлов и полупроводников от температуры	6-8
10	1	Изучение работы фоторезистора	6-8



## 9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	10	Упругий и неупругий удары. Условия равновесия.	1-5, 9-29
1	15	Гироскоп.	1-5, 9-29
2	15	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний	1-5, 9-29
2	14	Стоячие волны. Акустические волны. Ультразвук и его применение.	1-5, 9-29
3	26	Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.	1-5, 9-29
4	10	Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей.	1-5, 9-29
4	15	Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики.	1-5, 9-29
5	25	Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный и самостоятельный разряд. Плазма.	1-5, 9-29
6	10	Циркуляция вектора напряженности магнитного поля, закон полного тока.	1-5, 9-29
6	10	Ток смещения. Уравнение Максвелла. Электромагнитное поле.	1-5, 9-29
6	10	Апериодический и периодический разряд конденсатора. Собственные колебания в колебательном контуре LRC. Вынужденные электрические колебания, резонанс. Электромагнитные волны. Вектор Умова-Пойтинга. Школа электромагнитных волн.	1-5, 9-29
7	10	Пространственная решётка. Рассеяние света. Разрешающая способность оптических приборов. Голография.	1-5, 9-29
8	10	Давление света по квантовой теории. Единство корпускулярных и волновых свойств света.	1-5, 9-29
9	10	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	1-5, 9-29
10	10	Правила смещения при радиоактивном распаде. Основной закон радиоактивного распада. Радиоактивные семейства.	1-5, 9-29

## 10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрено

## 11. Курсовая работа

Не предусмотрено

## 12. Курсовой проект

Не предусмотрено

## 13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В процессе освоения образовательной программы у студентов формируется компетенция ОПК-1, ОПК-5.

№ пп	Название компетенции	Составляющие действия компетенции	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	ОПК-1 - способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий	<b>Студент должен знать:</b> методы физико-математического анализа и критерии структурирования задач по физическим, физико-химическим, химическим составляющим для использования физических методов в практических приложениях. <b>Студент должен уметь:</b> использовать методы физико-математического анализа и методы физико-химического и математического моделирования к решению задач естественно-научной составляющей для конкретных технологических проблем. <b>Студент должен владеть:</b> навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.	Лекции, лаб. занятия, СРС	Бланковое тестирование (письменный опрос), компьютерное тестирование, демонстрация практических навыков

2	<p>ОПК-5 - способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p><b>Студент должен знать:</b> основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b> объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физического и математического моделирования,</p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической</p>	<p>Лекции, лаб. занятия, СРС</p>	<p>Бланковое тестирование (письменный опрос), компьютерное тестирование, демонстрация практических навыков</p>
---	---	--	----------------------------------	--

		лаборатории.		
--	--	--------------	--	--

### УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1

ОПК-1	Формулировка: способность к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий
Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
	<b>2 семестр</b>
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b><u>Студент должен знать:</u></b>          основные физические явления и основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики, основные физические величины и физические константы, фундаментальные физические опыты. <i>Допускает существенные неточности при определении границ применимости физических законов механики, молекулярной физики и термодинамики в важнейших практических приложениях.</i></p> <p><b><u>Студент должен уметь:</u></b>          использовать методы физического и математического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем, <i>но не способен правильно интерпретировать полученные результаты</i></p> <p><b><u>Студент должен владеть:</u></b>          навыками использования методов физического математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может предложить альтернативные варианты</i></p>
Продвинутый (хорошо)	<p><b><u>Студент должен знать:</u></b>          основные физические явления и основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики; основные физические величины и физические константы, фундаментальные физические опыты. <i>Допускает некоторые неточности при определении границ применимости физических законов в важнейших практических приложениях.</i></p> <p><b><u>Студент должен уметь:</u></b>          использовать методы физического и математического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p><b><u>Студент должен владеть:</u></b>          навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может обосновать оптимальность предложенного</i></p>
Высокий (отлично)	<p><b><u>Студент должен знать:</u></b>          основные физические явления и основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.</p>

	<p><b><u>Студент должен уметь:</u></b> использовать методы физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p><b><u>Студент должен владеть:</u></b> навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике.</p>
	<b>3 семестр</b>
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b><u>Студент должен знать:</u></b> основные физические явления и основные законы электричества и магнетизма, основные физические величины и физические константы, фундаментальные физические опыты. <i>Допускает существенные неточности при определении границ применимости физических законов электричества и магнетизма в важнейших практических приложениях.</i></p> <p><b><u>Студент должен уметь:</u></b> использовать методы физического и математического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем, <i>но не способен правильно интерпретировать полученные результаты.</i></p> <p><b><u>Студент должен владеть:</u></b> навыками использования методов физического математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может предложить альтернативные варианты</i></p>
Продвинутый (хорошо)	<p><b><u>Студент должен знать:</u></b> основные физические явления и основные законы электричества и магнетизма; основные физические величины и физические константы, фундаментальные физические опыты. <i>Допускает некоторые неточности при определении границ применимости физических законов в важнейших практических приложениях.</i></p> <p><b><u>Студент должен уметь:</u></b> использовать методы физического и математического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p><b><u>Студент должен владеть:</u></b> навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может обосновать оптимальность предложенного</i></p>
Высокий (отлично)	<p><b><u>Студент должен знать:</u></b> основные физические явления и основные законы электричества и магнетизма; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.</p> <p><b><u>Студент должен уметь:</u></b> использовать методы физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p><b><u>Студент должен владеть:</u></b> навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике.</p>
	<b>4 семестр</b>
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b><u>Студент должен знать:</u></b> основные физические явления и основные законы оптики, атомной и ядерной физики, основные физические величины и физические константы, фундаментальные</p>

	<p>физические опыты. <i>Допускает существенные неточности при определении</i> границ применимости физических законов оптики, атомной и ядерной физики в важнейших практических приложениях.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b> использовать методы физического и математического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем, <i>но не способен правильно интерпретировать полученные результаты.</i></p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования методов физического математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может предложить альтернативные варианты</i></p>
Продвинутый (хорошо)	<p><b>Студент должен знать:</b> основные физические явления и основные законы оптики, атомной и ядерной физики; основные физические величины и физические константы, фундаментальные физические опыты. <i>Допускает некоторые неточности при определении границ применимости физических законов в важнейших практических приложениях.</i></p> <p><b>Студент должен уметь:</b> использовать методы физического и математического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может обосновать оптимальность предложенного</i></p>
Высокий (отлично)	<p><b>Студент должен знать:</b> основные физические явления и основные законы оптики, атомной и ядерной физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b> использовать методы физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p><b>Владеет:</b> навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике.</p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике.</p>

### УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-5

ОПК-5	<p>Формулировка:</p> <p>способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>
Ступени уровней освоения	Отличительные признаки

компетенций	
	<b>2 семестр</b>
<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p><b>Студент должен знать:</b> основные физические явления и основные законы раздела физики «Механика», основные физические величины и физические константы, их смысл, единицы их измерения; фундаментальные физические опыты; назначение важнейших физических приборов.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b> объяснить основные природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы механики описывают данное явление.</p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования основных законов и принципов механики в практических приложениях</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p><b>Студент должен знать:</b> основные физические явления и основные законы разделов физики «Механика», «Термодинамика». «Колебания и волны»; границы их применимости, основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты; назначение важнейших физических приборов.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b> объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы механики описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории</p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования основных законов и принципов механики в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p><b>Студент должен знать:</b> основные физические явления и основные законы раздела физики «Механика»; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b> объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы механики описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной</p>

	<p>физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования основных законов механики и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.</p>
	<b>3 семестр</b>
Пороговый (удовлетворительный)	<p><b>Студент должен знать:</b> основные физические явления и основные законы раздела физики «Электричество и магнетизм», основные физические величины и физические константы, их смысл, единицы их измерения; фундаментальные физические опыты; назначение важнейших физических приборов.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b> объяснить основные природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы электричества и магнетизма описывают данное явление.</p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования основных законов и принципов электричества и магнетизма в практических приложениях</p>
Продвинутый (хорошо)	<p><b>Студент должен знать:</b> основные физические явления и основные законы разделов физики «Электричество и магнетизм», границы их применимости, основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты; назначение важнейших физических приборов.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b> объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы электричества и магнетизма описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории</p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования основных законов электричества и магнетизма в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;</p>



<p>Высокий (отлично)</p>	<p><b>Студент должен знать:</b> основные физические явления и основные законы раздела физики «Электричество и магнетизм»; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b> объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы электричества и магнетизма описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования основных законов электричества и магнетизма и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.</p>
<p><b>4 семестр</b></p>	
<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p><b>Студент должен знать:</b> основные физические явления и основные законы раздела физики «Оптика», основные физические величины и физические константы, их смысл, единицы их измерения; фундаментальные физические опыты; назначение важнейших физических приборов.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b> объяснить основные природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы оптики описывают данное явление.</p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования основных законов и принципов оптики в практических приложениях</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p><b>Студент должен знать:</b> основные физические явления и основные законы разделов физики «Оптика», границы их применимости, основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты; назначение важнейших физических приборов.</p> <p><b>Студент должен уметь:</b> объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы оптики описывают данное явление или эффект;</p>

	<p>истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории</p> <p><b>Студент должен владеть:</b> навыками использования основных законов и принципов оптики в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p><b><u>Студент должен знать:</u></b> основные физические явления и основные законы раздела физики «Оптика»; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p><b><u>Студент должен уметь:</u></b> объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы оптики описывают данное явление или эффект; истолковывать смысл физических величин и понятий; записывать уравнения для физических величин в системе СИ; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории; использовать различные методики физических измерений и обработки экспериментальных данных; использовать методы физического и математического моделирования, а также применения методов физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p><b><u>Студент должен владеть:</u></b> навыками использования основных законов оптики и принципов в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.</p>

**Рубежный контроль** уровня освоения учебной дисциплины обучающимися в 3,4 семестрах определяется по критериям: зачтено, не зачтено.

К зачету студенты допускаются при наличии всех лабораторных работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины, выполненные надлежащего качества.

**«Не зачтено»** выставляется обучающемуся, не ориентирующемуся в учебном материале данной дисциплине, не знающему основные физические явления и законы физики; основные физические величины и физические константы, их определение, смысл, способы и единицы их измерения; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.

В комплект WEB-ресурса, расположенного по адресу: <http://tfi.sstu.ru> ( локально разработка размещена в локальной сети по адресу: <http://servertfi>) входят следующие виды оценки знаний студентов

## **Семестр 2 Механика и молекулярная физика**

### **1. Физпрактикум – вопросы**

### **2. Физпрактикум – отчёт**

1. Момент инерции маховика
2. Момент инерции маятника Обербека
4. Сила трения
5. Определение модуля Юнга
6. Физический маятник
7. Определение скорости звука в воздухе
8. Определение показателя адиабаты
12. Метод Стокса

### **3. Модули**

- 1.1 Механика
- 1.2 Механика
- 2.1 Молекулярная физика и термодинамика
- 2.2 Молекулярная физика и термодинамика

## **Семестр 3 Электричество и магнетизм**

### **1. Физпрактикум – вопросы**

### **2. Физпрактикум – отчёт**

2. Исследование электростатического поля
4. Электроёмкость
5. Определение Э.Д.С. источника
12. Электролиз
14. Определение электрических сопротивлений

### **3. Модули**

- 3.1 – Электричество
- 3.2 – Электричество
- 4.1 – Магнетизм
- 4.2 - Магнетизм

## **Семестр 4 Оптика, атомная и ядерная физика**

### **1. Физпрактикум – вопросы**

### **2. Физпрактикум – отчёт**

1. Оптическая скамья
3. Рефрактометр

- 5. Интерференция от двух щелей
- 6. Кольца Ньютона
- 7. Дифракционная решётка
- 11. Фотоэффект

### 3. Модули

- 5.1 Оптика
- 5.2 Колебания и волны. Волновая оптика
- 6.2 Квантовая оптика, атомная и ядерная физика

## Вопросы к экзамену (семестр 2)

### Физические основы механики

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.

### Колебания и волны

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).

### Термодинамика и молекулярная физика

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.

## Вопросы к зачёту ( семестр 3)

### Электростатика

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.

#### Постоянный ток

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.

#### Магнитное поле

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.

#### Электромагнитная индукция

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.

#### Магнитные свойства вещества

38. Диа – и парамагнетики.
39. Ферромагнетики. Петля Гистерезиса.

#### Электромагнитные колебания

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.

- Электромагнитное поле

46. Уравнение Максвелла для электромагнитного поля.

### Вопросы к экзамену ( семестр 4)

#### Геометрическая оптика

1. Основные законы оптики. Полное внутреннее отражение.
2. Тонкие линзы. Изображение с помощью линз.
3. Формула линзы.
4. Лупа (увеличительное стекло).
5. Дальнозоркость и близорукость. Расстояние наилучшего зрения
6. Аберрация (погрешность оптических систем).
7. Энергетические и световые фотометрические величины.

#### Интерференция света

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 Рэля.
19. Разрешающая способность микроскопов и телескопов.
20. Разрешающая способность глаза.

#### Поляризация света

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.

#### Квантовая природа излучения.

29. Тепловое излучение и его характеристики.
30. Закон Кирхгофа.
31. Законы Стефана – Больцмана и смещения Вина.
32. Формула Рэля – Джинса.

33. Квантовая гипотеза Планка. Формула Планка.
34. Тепловые источники света.
35. Внешний и внутренний фотоэффект.
36. Уравнение Эйнштейна для внешнего фотоэффекта.

#### Теория атома водорода по Бору

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.

## 14. Образовательные технологии

В лекционном изложении материала используется компьютерная программа для демонстрации различных явлений ( в динамике). Все иллюстрации выводятся на большой экран, установленный в аудитории. Изменяя параметры явления (скорость, силу, массу, температуру, и т.д.) можно наблюдать особенности протекания процесса во времени и пространстве, влияние на него внешних параметров.

В состав ресурса входит программа визуальной интерактивной динамической иллюстрации физических понятий, процессов и явлений, применяемая при чтении курса лекций студентам различных технических специальностей вуза. Программа выполнена по открытой интернет – технологии. Она представляет собой набор двухфреймовых HTML-документов, содержащих страницы с включением интерактивных Flash – фильмов с динамическими физическими моделями и страницу с математическим аппаратом по изучаемому разделу. Управление динамическими моделями осуществляется на основе вычислений по приведенным физическим моделям.

В программе реализовано более 400 моделей по разделам «Механика и молекулярная физика», «Электричество и магнетизм», «Оптика, атомная и ядерная физика».

Для программной реализации применены классы программных кодов Action Script, позволяющие унифицировать дизайн страниц мультимедийной лекции, управление интерактивными элементами, постраничную навигацию, а также стандартизировать построение графиков математических функций и кривых Безье, имитацию работы с 3-D объектами внутри моделей.

В комплект ресурса входят также полные иллюстрированные конспекты лекций для преподавателей и рабочие тетради для студентов. Демонстрационная версия ресурса представлена в сети Интернет по адресу: <http://tfi.sstu.ru>, локально разработка размещена в локальной сети по адресу: <http://servtfi>.

## 15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

### Основная 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. 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>

3. 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.

4. Физика Ч.1. Физические основы механики. Электричество. Электромагнетизм : учебно-методическое пособие / С. Н. Вальковский, А. П. Жилинский, И. Д. Самодурова, В. А. Оборотов ; под редакцией В. А. Оборотова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 84 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92470.html> . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

5. Физика. Ч.2. Колебания и волны. Элементы квантовой и статистической физики : учебно-методическое пособие / С. Н. Вальковский, А. П. Жилинский, В. А. Оборотов [и др.] ; под редакцией В. А. Оборотова. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 105 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92471.html> . — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

#### Учебно-методическое обеспечение

6. Клинаев Ю.В., Корчагин С.А. Методические указания к лабораторным работам по физике. Часть 1. / Ю.В. Клинаев, С.А. Корчагин. – Текст электронный – URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=36823&rashirenie=doc>
7. Клинаев Ю.В., Корчагин С.А. Методические указания к лабораторным работам по физике. Часть 2 / Ю.В. Клинаев, С.А. Корчагин. – Текст электронный – URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=36829&rashirenie=doc>
8. Клинаев Ю.В., Корчагин С.А. Методические указания к лабораторным работам по физике. Часть 3 / Ю.В. Клинаев, С.А. Корчагин. – Текст электронный – URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=36830&rashirenie=doc>

#### Дополнительная литература по физике

9. Трофимова Т.И. Основы физики. Механика: учебное пособие / Т.И. Трофимова. – М.: КНОРУС, 2013. – 224 с. – ISBN 978-5-406-03158-2
10. Трофимова Т.И. Основы физики. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие / Т.И. Трофимова. – М.: КНОРУС, 2013. – 192 с. – ISBN 978-5-406-03157-5
11. Трофимова Т.И. Основы физики. Электродинамика: учебное пособие / Т.И. Трофимова. – М.: КНОРУС, 2013. – 272 с. – ISBN 978-5-406-03159-9
12. Трофимова Т.И. Основы физики. Волновая и квантовая оптика: учебное пособие / Т.И. Трофимова. – М.: КНОРУС, 2013. – 224 с. – ISBN 978-5-406-03160-5
13. Сивухин Д.В. Общий курс физики. Учебное пособие: Для вузов. В 5 т. – М.: ФИЗМАТЛИТ; Изд-во МФТИ, (Механика – 2005, 560с.; Термодинамика и молекулярная физика – 2005, 544 с.; Электричество – 2004, 656 с.; Оптика – 2005, 796 с.; Атомная и ядерная физика – 2002, 784 с.).



14. Шубин А.С. Курс общей физики. Учебное пособие для инж.-эконом. специальностей вузов. Изд. 2-е М., «Высшая школа», 1976. – 480с.
15. Лаврова И.В. Курс физики: Учеб. Пособие для студентов биол.-хим. Фак. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1981. – 256с.
16. Стрелков С.П. Общий курс физики. МЕХАНИКА. – Учебное пособие для университетов. Изд. 3-е, переработанное. – М., 1975 г., 560 с.
17. Телеснин Р.В. Молекулярная физика. Изд. 2-е, доп. Учебное пособие для университетов. М.: «Высшая школа», 1973, – 360с.
18. Калашников С.Г. Общий курс физики. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. – Учебное пособие для студентов физических специальностей вузов. Изд. 4-е, переработанное и дополненное. – М., 1977 г., 592с.
19. Калашников С.Г. Электричество: Учебное пособие. Изд. 6-е, стереотипное. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 624 с. – ISBN 5-9221-0312-1
20. Джанколи Д. Физика: В 2-х т. Т.1.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 656с. – ISBN 5-03-00346-0
21. Джанколи Д. Физика: В 2-х т. Т.2.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 667с. – ISBN 5-03-00347-9
22. Фейнмановские лекции по физике: Задачи и упражнения с ответами и решениями. Под общ. ред. А.П Леванюка. – М.: «Мир», 1969 г. – 624с.
23. Бурсиан Э.В. ФИЗИКА. 100 задач для решения на компьютере. Учебное пособие. – СПб.: ИД «МиМ», 1997. – 256 с. – ISBN 5-7562-0107-6
24. Мэтьюз Дж., Уокер Р. Математические методы ФИЗИКИ. Пер. с англ. М., Атомиздат, 1972. – 392 с.
25. Иос Г. Курс теоретической физики. Механика и электродинамика. Пер. с 10-го немецкого изд. Под ред. проф. Б.М. Яворского. М, 1963 г. – 579 с.
26. Медведев Б.В. Начала теоретической физики: Механика. Теория поля. Элементы квантовой механики. – М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1977 г. – 496с.
27. Линднер Г. Картины современной физики. Пер. с нем. Ю.Г. Рудого. Предисл. Н.В. Мицкевича. М.: Мир, 1977 г. – 272 с.
28. Робертсон Б. Современная физика в прикладных науках: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985 г. – 272 с.
29. Неезень Фр. Физика въ общедоступномъ изложеніи. Переводъ с немецкаго подъ редакціей и съ примечаніями Ф.Ф. Петрушевскаго. – С.-ПЕТЕРБУРГЪ, Типографія Акц. Общ. Брокгаузъ-Ефронъ. – 1903, 416 с.

## 16. Материально-техническое обеспечение

### Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 20 рабочих мест обучающихся; рабочее место преподавателя; классная доска; проекционный экран; мультимедийный проектор; компьютер, подключенный к Интернет; демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

### Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа Механики и молекулярной физики.

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.

**Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа Лаборатория Статики.**

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 электроемкости 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.

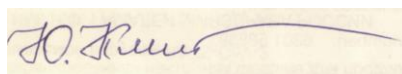
**Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа Лаборатория Оптика. Физика твердого тела. Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа Лаборатория Оптика. Физика твердого тела.**

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



Ю.В.Клинаев

## 17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

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

Внесенные изменения утверждены на заседании  
УМКС/УМКН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 201 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

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