

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

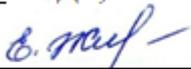
15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных
производств»

Профиль «Технология машиностроения»

форма обучения – заочная
курс – 1,2
семестр – 2,3,4
зачетных единиц – 9 (3,4,2)
всего часов – 324 (108, 114, 108)
в том числе:
лекции – 16 (6,6,4)
коллоквиумы – нет
практические занятия – нет
лабораторные занятия – 20 (8,6,6)
самостоятельная работа – 288 (94, 132, 62)
зачет – 4 семестр
зачет с оценкой – 3 семестр
экзамен – 2 семестр
РГР – нет
курсовая работа – нет
курсовой проект – нет
контрольная работа – 2, 3, 4 семестры

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ЕМН

«20» июня 2023 года, протокол № 30

Зав. кафедрой  /Жилина Е.В./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«29» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКС/УМКН  /Тихонов Д.А./

Энгельс 2023

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины Б.1.1.8 «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 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 Б.1.1.8 «Физика» представляет собой дисциплину обязательной части основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

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

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.

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)
УК-1 . Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.
	ИД-2 _{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач.
	ИД-3 _{УК-1} Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{УК-1} Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.	Знает 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.
ИД-2 _{УК-1} Использует системный подход для решения поставленных задач.	Умеет 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.
ИД-3 _{УК-1} Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задачи.	Владеет 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

№ Темы	Наименование раздела	Часы				
		Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1	Физические основы механики	37	2	-	3	32
2	Колебания и волны	34	2	-	2	30
3	Молекулярная физика и термодинамика	37	2	-	3	32
	Всего 2 семестр	108	6	-	8	94

3 семестр

1	2	3	4	5	6	7
4	Электростатика	52	2	-	2	48
5	Постоянный электрический ток	36	2	-	2	32
6	Электромагнитные явления	56	2	-	2	52
	Всего 3 семестр	144	6	-	6	132

4 семестр

1	2	3	4	5	6	7
7	Волновая оптика	23	1	-	2	20
8	Квантовая оптика	29	1	-	2	26
9	Атомная физика	18	1	-	1	16
10	Элементы физики твёрдого тела	2	1	-	1	-
	Всего 4 семестр	72	4	-	6	62

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	1	1	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	1,3-6, 16-36
1	1	1	Работа постоянной и переменной силы. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальное поле сил и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.	1,3-6, 16-36

			Динамика твёрдого тела. Поступательное и вращательное движение тела. Момент силы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции. Основной закон динамики вращательного движения. Закон сохранения импульса.	
2	1	2	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.	1,3-6, 16-36
2	1	2	Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновые поверхности. Энергия, переносимая волной. Интерференция волн.	1,3-6, 16-36
3	1	3	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 теплоёмкости идеального газа. Явления переноса и молекулярно-кинетическая теория этих явлений.	1,3-6, 16-36
3	1	3	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.	1,3-6, 16-36
Всего 6 часов				

3 семестр

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
4	1	1	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	2,4,5, 16-36

4	1	1	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. Электроёмкость. Ёмкость плоского и цилиндрического конденсаторов. Энергия заряженных проводников и электростатического поля.	2,4,5, 16-36
5	1	2	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.	2,4,5, 16-36
5	1	2	Электрический ток в жидкостях и газах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Теория электролитической проводимости. Технические применения электролиза.	2,4,5, 16-36
6	1	3	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.	2,4,5, 16-36
6	1	3	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.	2,4,5, 16-36
Всего 6 часов				

4 семестр

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
7	0,5	1	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	2,4,5, 16-36

			интерференции.	
7	0,5	1	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	2,4,5, 16-36
8	0,5	1	Тепловое излучение. Основные понятия определения. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.	2,4,5, 16-36
8	0,5	1	Квантовые оптические явления. Фотоны, их свойства и параметры. Внешний фотоэффект и его законы. Теория фотоэффекта Эйнштейна.	2,4,5, 16-36
9	0,5	2	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.	2,4,5, 16-36
9	0,5	2	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.	2,4,5, 16-36
10	1	2	Элементы физики твёрдого тела. Зонная теория твёрдых тел. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Фотопроводимость полупроводников.	2,4,5, 16-36
Всего 4 часа				

6. Содержание коллоквиумов

Не предусмотрены учебным планом

7. Перечень практических занятий

Не предусмотрены учебным планом

8. Перечень лабораторных работ

2 семестр

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Задания, вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	2	Определение момента инерции маховика	13, 16-36
2	2	Физический маятник	5, 16-36, 16-36
2	2	Определение скорости звука в воздухе	5, 16-36
3	2	Определение показателя адиабаты	5, 16-36
	8		

3 семестр

1	2	3	4
4	2	Исследование электростатического поля	4, 16-36
5	2	Определение Э.Д.С. гальванического элемента методом компенсации	4, 16-36
6	2	Индуктивность катушки	4, 16-36
	6		

4 семестр

1	2	4	3
7	1	Оптическая скамья или Изучение работы микроскопа	8,9, 16-36
7	1	Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра	4, 16-36
7	1	Определение длины волны с помощью интерференции от двух щелей или Кольца Ньютона	4, 16-36
7	1	Дифракционная решётка	4, 16-36
8	1	Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью пирометра	12, 16-36
8	1	Проверка законов Столетова	4, 16-36
	6		

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
2 семестр			
1	22	Упругий и неупругий удары. Условия равновесия.	1-7, 16-36
1	10	Гироскоп.	1-7, 16-36
2	10	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний	1-7, 16-36
2	20	Стойкие волны. Акустические волны. Ультразвук и его применение.	1-7, 16-36
3	32	Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.	1-7, 16-36
	94		
3 семестр			
4	26	Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей.	1-7, 16-36
4	22	Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики.	1-7, 16-36
5	32	Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный и самостоятельный разряд. Плазма.	1-7, 16-36
6	18	Циркуляция вектора напряженности магнитного поля, закон полного тока.	1-7, 16-36
6	18	Ток смещения. Уравнение Максвелла. Электромагнитное поле.	1-7, 16-36
6	16	Апериодический и периодический разряд конденсатора. Собственные колебания в колебательном контуре LRC. Вынужденные электрические колебания, резонанс. Электромагнитные волны. Вектор Умова-Пойтинга. Школа электромагнитных волн.	1-7, 16-36

	132		
		4 семестр	
7	20	Пространственная решётка. Рассеяние света. Разрешающая способность оптических приборов. Голография.	1-7, 16-36
8	10	Давление света по квантовой теории. Единство корпускулярных и волновых свойств света.	1-7, 16-36
8	16	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	1-7, 16-36
9	16	Правила смещения при радиоактивном распаде. Основной закон радиоактивного распада. Радиоактивные семейства.	1-7,16-36
	62		
Всего 288			

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

13. Контрольная работа

Контрольные работы выполняются в виде тестовых заданий, включающих решение задач по темам. Подробная инструкция по выполнению контрольных работ и форме отчетности представлена по ссылке:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/InsertStatistika.aspx?IdResurs=35262&rashirenie=doc>

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

В процессе освоения образовательной программы у студентов формируется компетенция УК-1:

№ пп	Название компетенции	Составляющие действия компетенции	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
1	2	3	4	5
1	УК-1: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации,	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;	Лекции, лаб. занятия, СРС	Бланковое тестирование (письменный опрос), компьютерное тестирование, демонстрация практических

	<p>применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; назначение и принципы действия важнейших физических приборов.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	<p>навыков</p>
--	---	--	----------------

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ УК-1

<p>УК-1</p>	<p>Формулировка: способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>
<p>Ступени уровней освоения компетенций</p>	<p>Отличительные признаки</p>
	<p>2 семестр</p>

<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: объяснить основные природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы механики описывают данное явление.</p> <p>Студент должен владеть: навыками использования основных законов и принципов механики в практических приложениях</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: 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>Студент должен владеть: 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>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: 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; 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</p>

	<p>естественнонаучных и технических проблем.</p> <p>Студент должен владеть: 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>
	3 семестр
<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: объяснить основные природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы электричества и магнетизма описывают данное явление.</p> <p>Студент должен владеть: навыками использования основных законов и принципов электричества и магнетизма в практических приложениях</p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: 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>Студент должен владеть: 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>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: 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>Студент должен владеть: 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>4 семестр</p>
<p style="text-align: center;">Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: объяснить основные природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы оптики описывают данное явление.</p> <p>Студент должен владеть: навыками использования основных законов и принципов оптики в практических приложениях</p>
<p style="text-align: center;">Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: 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</p> <p>Студент должен владеть: навыками использования основных законов и принципов оптики в важнейших практических приложениях; навыками применения основных методов физико-</p>

	<p>математического анализа для решения естественнонаучных задач; навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории;</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: 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>Студент должен владеть: 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>

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 зачёту (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. Дальновзоркость 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 Рэлея – 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.

15. 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>.

16. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине

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>
8. 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> (дата обращения: 13.10.2021)
9. 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> (дата обращения: 13.10.2021)
10. 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> (дата обращения: 13.10.2021)
11. 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>

- (дата обращения: 13.10.2021)
12. 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)
13. 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> (дата обращения: 13.10.2021)
14. 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&rashirenie=doc> (дата обращения: 13.10.2021)
15. 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&rashirenie=doc> (дата обращения: 13.10.2021)

Дополнительная литература по физике

16. Трофимова Т.И. Основы физики. Механика: учебное пособие / Т.И. Трофимова. – М.: КНОРУС, 2013. – 224 с. – ISBN 978-5-406-03158-2
17. Трофимова Т.И. Основы физики. Молекулярная физика. Термодинамика: учебное пособие / Т.И. Трофимова. – М.: КНОРУС, 2013. – 192 с. – ISBN 978-5-406-03157-5
18. Трофимова Т.И. Основы физики. Электродинамика: учебное пособие / Т.И. Трофимова. – М.: КНОРУС, 2013. – 272 с. – ISBN 978-5-406-03159-9
19. 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
20. 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.).
21. Шубин А.С. Курс общей физики. Учебное пособие для инж.-эконом. специальностей вузов. Изд. 2-е М., «Высшая школа», 1976. – 480с.
22. Лаврова И.В. Курс физики: Учеб. Пособие для студентов биол.-хим. Фак. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1981. – 256с.
23. Стрелков С.П. Общий курс физики. МЕХАНИКА. – Учебное пособие для университетов. Изд. 3-е, переработанное. – М., 1975 г., 560 с.
24. Телеснин Р.В. Молекулярная физика. Изд. 2-е, доп. Учебное пособие для университетов. М.: «Высшая школа», 1973, – 360с.
25. Калашников С.Г. Общий курс физики. ЭЛЕКТРИЧЕСТВО. – Учебное пособие для студентов физических специальностей вузов. Изд. 4-е, переработанное и дополненное. – М., 1977 г., 592с.
26. Калашников С.Г. Электричество: Учебное пособие. Изд. 6-е, стереотипное. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 624 с. – ISBN 5-9221-0312-1
27. Джанколи Д. Физика: В 2-х т. Т.1.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 656с. – ISBN 5-03-00346-0
28. Джанколи Д. Физика: В 2-х т. Т.2.: Пер. с англ. – М.: Мир, 1989. – 667с. – ISBN 5-03-00347-9
29. Фейнмановские лекции по физике: Задачи и упражнения с ответами и решениями. Под общ. ред. А.П Леванюка. – М.: «Мир», 1969 г. – 624с.

30. Бурсиан Э.В. ФИЗИКА. 100 задач для решения на компьютере. Учебное пособие. – СПб.: ИД «МиМ», 1997. – 256 с. – ISBN 5-7562-0107-6
31. Мэтьюз Дж., Уокер Р. Математические методы ФИЗИКИ. Пер. с англ. М., Атомиздат, 1972. – 392 с.
32. 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.
33. Медведев Б.В. Начала теоретической физики: Механика. Теория поля. Элементы квантовой механики. – М.: Главная редакция физико-математической литературы изд-ва «Наука», 1977 г. – 496с.
34. Линднер Г. Картины современной физики. Пер. с нем. Ю.Г. Рудого. Предисл. Н.В. Мицкевича. М.: Мир, 1977 г. – 272 с.
35. Робертсон Б. Современная физика в прикладных науках: Пер. с англ. – М.: Мир, 1985 г. – 272 с.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Разработана программа и выложена в интернете для более глубокого изучения материала, представленного в лекционном изложении (<http://tfi.sstu.ru>).

1. Пат. 2009612725 Российская Федерация, МПК. Мультимедийное сопровождение курса лекций по дисциплине "Физика" раздел "Электричество и магнетизм": Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ /Ставский Ю.В.; заявитель; патентообладатель Саратовский государственный технический университет.-№ 2009611384.

2. Пат. 2009612722 Российская Федерация, МПК. Мультимедийное сопровождение курса лекций по дисциплине "Физика" раздел "Механика и молекулярная физика": Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ /Ставский Ю.В.; заявитель; патентообладатель Саратовский государственный технический университет.-№ 2009611381.

3. Пат. 2009612724 Российская Федерация, МПК. Мультимедийное сопровождение курса лекций по дисциплине "Физика" раздел "Оптика, атомная и ядерная физика": Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ /Ставский Ю.В.; заявитель; патентообладатель Саратовский государственный технический университет.-№ 2009611383.

17. Материально-техническое обеспечение

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория

Укомплектована 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.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome.

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.

Программное обеспечение: Microsoft Windows XP, Microsoft Office 2010 (Word, ПО для обработки результатов и тестирования по физике), GoogleChrome.

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 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.

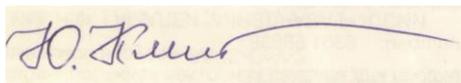
3. Учебная лаборатория «Оптика. Физика твердого тела».

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



/Ю.В. Клинаев/