

Энгельский 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
23.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль «Эксплуатация и обслуживание технологических объектов
нефтегазового производства»

форма обучения – *очно-заочная*
курс – 1,2
семестр – 2,3,4
зачетных единиц – 10 (4,4,2)
всего часов – 360 (144,144,72)
в том числе:
лекции – 38 (14,10,14)
коллоквиумы – нет
практические занятия – нет
лабораторные занятия – 40 (14,12,14)
самостоятельная работа – 282 (116,122,44)
зачет – 4 семестр
зачет с оценкой – 3 семестр
экзамен – 2 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 НФГД
«27» июня 2022 года, протокол № 5
Председатель УМКН *Н.Л. Левкина* /Левкина Н.Л./

Энгельс 2022

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины Б.1.1.6 «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 ОПОП ВО

Физика составляет универсальную фундаментальную базу науки и техники. Приступая к изучению физики, студент должен знать физику в пределах программы средней школы. Для успешного освоения разделов физики необходимы знания дисциплины «Математика»:

- основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве.
- основы дифференциального и интегрального исчисления.
- дифференциальные уравнения первого и второго порядков.
- элементы теории вероятности и математической статистики.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

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

ОПК-1 - способность решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.

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 общезначимых законов и принципов в важнейших практических приложениях;
- навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественно-научных 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.
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ИД-1 _{ОПК-1} Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов
	ИД-2 _{ОПК-1} Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей

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	Знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; основные

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
результаты анализа для решения поставленной задачи.	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.
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 правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.
ИД-1 _{ОПК-1} Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов	Знает методы физико-математического анализа и критерии для их использования в важнейших практических приложениях к технологическим процессам профессиональной отрасли.
ИД-2 _{ОПК-1} Умеет использовать основные законы естественно-научных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Умеет использовать методы физико-математического анализа к решению конкретных естественно-научных задач и технических проблем.

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

2 семестр

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование раздела	Часы				
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1,2	1	Физические основы механики	46	4	-	4	38
1	3,4	2	Колебания и волны	46	4	-	4	38
2	5-7	3	Молекулярная физика и термодинамика	52	6	-	6	40
Всего 2 семестр				144	14	-	14	116

3 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	1-5	4	Электростатика	46	2	-	4	40
3	6-10	5	Постоянный электрический ток	48	4	-	4	40
4	11-16	6	Электромагнитные явления	50	4	-	4	42
Всего 3 семестр				144	10	-	12	122

4 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	1-3	7	Волновая оптика	18	4	-	4	12
5	3-5	8	Квантовая оптика	18	4	-	4	12
5	6-7	9	Атомная физика	17	3	-	4	10
6	7-8	10	Элементы физики твёрдого тела	15	3	-	2	10
Всего 4 семестр				72	14	-	14	44

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	2	1	<p>Вводная лекция. Предмет физики и связь со смежными науками. Методы исследования физических явлений. Развитие и взаимное влияние физики и техники. Новейшие достижения физики.</p> <p>Кинематика материальной точки. Системы отсчета. Способы задания движения. Равномерное и равнопеременное движение. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.</p>	1,3-6, 16-36

1	2	2	Динамика материальной точки. Сила и масса. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1,3-6, 16-36
2	2	3	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	2	4	Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновые поверхности. Энергия, переносимая волной. Интерференция волн.	1,3-6, 16-36
3	2	5	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.	1,3-6, 16-36
3	2	6	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	2	7	Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы реального газа. Фазы и фазовые переходы. Основные понятия. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Диаграмма состояния. Тройная точка.	1,3-6, 16-36

3 семестр

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
4	2	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 Диэлектрики в электростатическом поле. Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор электрической индукции.	2,4,5, 16-36

			<p>Пр о в о д н и к и в электростатическом поле. Равновесие электричества в проводниках. Проводники во внешнем электростатическом поле</p> <p>Электроемкость. Ёмкость плоского и цилиндрического конденсаторов. Энергия заряженных проводников и электростатического поля.</p>	
5	4	2	<p>З а к о н ы э л е к т р и ч е с к о г о т о к а . С и л а тока и плотность тока. Законы Ома для участка цепи и для замкнутой цепи. Работа, мощность и тепловое действие тока.</p> <p>Мощность и к.п.д. источников Э.Д.С. Правила Кирхгофа и их применение.</p> <p>Э л е к т р и ч е с к и й т о к в ж и д к о с т я х и г а з а х . Э л е к т р о л и т и ч е с к а я д и с с о ц и а ц и я . Э л е к т р о л и з . З а к о н ы Ф а р а д е я д л я э л е к т р о л и з а . Т е о р и я э л е к т р о л и т и ч е с к о й п р о в о д и м о с т и . Т е х н и ч е с к и е п р и м е н е н и я э л е к т р о л и з а .</p>	2,4,5, 16-36
6	4	2	<p>М а г н и т н о е п о л е . М а г н и т н о е п о л е и е г о х а р а к т е р и с т и к а . З а к о н Б и о - С а в а р а - Л а п л а с а . М а г н и т н о е п о л е п р я м о г о и к р у г о в о г о т о к о в . М а г н и т н о е п о л е с о л е н о и д а . Д е й с т в и е м а г н и т н о г о п о л я н а т о к . З а к о н А м п е р а . С и л а Л о р е н ц а . К о н т у р с т о к о м в м а г н и т н о м п о л е . З а к о н Ф а р а d e я д л я э л e k t p o m a г н и т н о й и н д у к ц и и . П р и м e n e н и e я в л e n и я э л e k t p o m a г н и т н о й и н d u к ц и и . У р a в н e n и я М a к c в e л л a . С a м o i н d u к ц и я . Я в л e n и e в з a и м н o й i н d u к ц и и . Э н e р г и я м a г н и т н o г o п o л я . Т р a н c ф o р м a т o p ы . М a г н и т н ы e м o м e n т ы a т o м o в и м o л e к y л . В e к т o p н a м a г н и ч и в a n и я . Д и a m a г н e т и к и , п a p a m a г н e т и к и , ф e p p o m a г н e т и к и .</p>	2,4,5, 16-36

4 семестр

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
7	1	1	<p>Р а з в и т и е п р e д c т a в л e н и й o п р и р o d e c в e т a . O c н o в н ы e ф o т o м e т р и ч e c к и e в e л и ч и н ы и e д и н и ц ы . З a k o н ы г e o м e т р и ч e c к o й o п т и к и п o в o л н o в o й т e o р и и .</p>	2,4,5, 16-36
7	1	1	<p>И н т e p ф e p e n ц и я c в e т a . У c л o в и e м a к c и м y м a и м и н и м y м a п р и и н т e p ф e p e n ц и и c в e т o в ы х в o л н . П p o c т p a н c т в e n н a я и в p e м e n н a я к o г e p e n т н o c т ь в o п т и к e . И н т e p ф e p e n ц и я o т д в y х щ e л e й . И н т e p ф e p e n ц и я c в e т a в т o н к и х п л e n к a x . П р и м e n e н и e и н т e p ф e p e n ц и и .</p>	2,4,5, 16-36
7	1	2	<p>Д и ф p a к ц и я c в e т a . O c н o в н ы e п o н я т и я . П р и н ц и п Г y i г e n c a - Ф p e n e л я . Д и ф p a к ц и я в p a c x o д я щ и x л y ч a x . З o н ы Ф p e n e л я . Д и ф p a к ц и o n н a я p e ш e т к a . Г o л o г p a ф и я . Д и c п e p c и я c в e т a . Н o p м a л ь н a я и a н o м a л ь н a я</p>	2,4,5, 16-36

			дисперсия.	
	1	2	Поляризация света. Методы получения поляризованного света. Оптическая активность. Применение поляризованного излучения	2,4,5, 16-36
8	2	3	Тепловое излучение. Основные понятия определения. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.	2,4,5, 16-36
8	2	4	Квантовые оптические явления. Фотоны, их свойства и параметры. Внешний фотоэффект и его законы. Теория фотоэффекта Эйнштейна.	2,4,5, 16-36
9	1	5	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	2	5,6	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	3	6,7	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

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, 4, 1-7, 16-36
1	2	Маятник Обербека	5, 4, 1-7, 16-36
2	2	Физический маятник	5, 4, 1-7, 16-36
2	2	Определение скорости звука в воздухе	5, 4, 1-7, 16-36
3	3	Определение показателя адиабаты	5, 4, 1-7, 16-36
3	3	Определение коэффициента вязкости методом Стокса	5, 4, 1-7, 16-36

3 семестр

1	2	3	4
4	2	Исследование электростатического поля	4, 1-7, 16-36
4	2	Определение емкости конденсатора с помощью моста Сотти	4, 1-7, 16-36
5	2	Определение Э.Д.С. гальванического элемента методом компенсации	4, 1-7, 16-36
5	2	Электроизмерительные приборы	4, 1-7, 16-36
6	4	Индуктивность катушки	4, 1-7, 16-36

4 семестр

1	2	3	4
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	2	Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью пирометра	12, 16-36
8	2	Проверка законов Столетова	4, 16-36
9	4	Изучение зависимости электропроводности металлов и полупроводников от температуры	4, 16-36
10	3	Изучение работы фоторезистора	4, 16-36

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	18	Упругий и неупругий удары. Условия равновесия.	1-7, 16-36
1	20	Гироскоп.	1-7, 16-36
2	18	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний	1-7, 16-36
2	20	Стоячие волны. Акустические волны. Ультразвук и его применение.	1-7, 16-36
3	40	Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.	1-7, 16-36
4	15	Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей.	1-7, 16-36
4	40	Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики.	1-7, 16-36
5	40	Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный и самостоятельный разряд. Плазма.	1-7, 16-36
6	14	Циркуляция вектора напряженности магнитного поля, закон полного тока.	1-7, 16-36
6	14	Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитное поле.	1-7, 16-36
6	12	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

7	12	Пространственная решётка. Рассеяние света. Разрешающая способность оптических приборов. Голография.	1-7, 16-36
8	12	Давление света по квантовой теории. Единство корпускулярных и волновых свойств света.	1-7, 16-36
1	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	1-7, 16-36
10	10	Правила смещения при радиоактивном распаде. Основной закон радиоактивного распада. Радиоактивные семейства.	1-7, 16-36

10. Расчетно-графическая работа

Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа

Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект

Не предусмотрен учебным планом

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

В процессе освоения образовательной программы у студентов формируются компетенции УК-1, ОПК-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, 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	Лекции, лаб. занятия, СРС	Бланковое тестирование (письменный опрос), компьютерное тестирование, демонстрация практических навыков

		<p>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>		
2	<p>ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и</p>	<p>Студент должен знать: методы физико-математического анализа и критерии для их использования в важнейших практических приложениях к технологическим процессам профессиональной отрасли.</p> <p>Студент должен уметь: использовать методы физико-математического анализа к решению конкретных</p>	<p>Лекции, лаб. занятия, СРС</p>	<p>Бланковое тестирование (письменный опрос), компьютерное тестирование, демонстрация практических навыков</p>

	<p>общеинженерные знания.</p>	<p>естественно-научных задач и технических проблем. Студент должен владеть: навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике.</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. Студент должен уметь: объяснить основные природные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; указать, какие законы механики описывают данное явление. 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. 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 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</p>

	<p>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 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
Пороговый (удовлетворительный)	<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>
Продвинутый (хорошо)	<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</p>

	<p>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 style="text-align: center;">4 семестр</p>
<p>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>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-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>

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1

ОПК-1	<p align="center">Формулировка:</p> <p align="center">Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.</p>
Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
	2 семестр
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: 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>Студент должен владеть: навыками использования методов физического математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может предложить альтернативные варианты</i></p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: использовать методы физического и математического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p>Студент должен владеть: навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может обосновать оптимальность предложенного</i></p>
Высокий (отлично)	<p>Студент должен знать: основные физические явления и основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.</p> <p>Студент должен уметь: 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 методов</p>

	физического и математического моделирования в инженерной практике.
	3 семестр
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: 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>Студент должен владеть: навыками использования методов физического математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может предложить альтернативные варианты</i></p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: использовать методы физического и математического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p>Студент должен владеть: навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может обосновать оптимальность предложенного</i></p>
Высокий (отлично)	<p>Студент должен знать: основные физические явления и основные законы электричества и магнетизма; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.</p> <p>Студент должен уметь: 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 методов физического и математического моделирования в инженерной практике.</p>
	4 семестр
Пороговый	<p>Студент должен знать: основные физические явления и основные законы оптики, атомной и ядерной физики, основные физические величины и физические константы,</p>

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

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-1

ОПК-1	<p>Формулировка:</p> <p>Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.</p>
Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки
	2 семестр

<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: 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>Студент должен владеть: навыками использования методов физического математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может предложить альтернативные варианты</i></p>
<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Студент должен знать: 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>Студент должен уметь: использовать методы физического и математического моделирования, применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем.</p> <p>Студент должен владеть: навыками использования методов физического и математического моделирования в инженерной практике, <i>но не может обосновать оптимальность предложенного</i></p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Студент должен знать: основные физические явления и основные законы механики, молекулярной физики и термодинамики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях.</p> <p>Студент должен уметь: 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 методов физического и математического моделирования в инженерной практике.</p>
	<p>3 семестр</p>
<p>Пороговый (удовлетворительный)</p>	<p>Студент должен знать: 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</i></p>

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

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

Текущий контроль знаний осуществляется в лабораторном практикуме при выполнении конкретного опыта. Прежде, чем приступить к выполнению опыта, студент должен решить 5-10 задач, которые случайным образом «выдаёт» компьютерная программа. Задачи соответствуют теме лабораторного задания. Преподаватель задаёт ещё несколько дополнительных вопросов по теории исследуемого процесса и выставляет окончательную оценку.

Контрольные вопросы имеются в каждом руководстве к конкретной лабораторной работе.

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

Примеры контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины, а также для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины.

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. Емкость
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 с оценкой (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 Рэлея.
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.

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

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=docx> (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.
36. Неезенъ 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.

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.

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.

1. Укомплектована оборудованием:
2. Определение момента инерции маховика;
3. Определение момента инерции маятника Обербека;
4. Физический маятник;
5. Проверка Закона Гука (определение модуля Юнга);
6. Определение коэффициента трения покоя и скольжения;
7. Определение скорости звука;
8. Определение динамической вязкости жидкостей;
9. 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:

Определение отношения удельных теплоемкостей C_p/C_v ;

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

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.

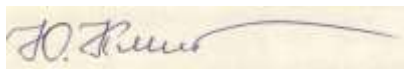
Укомплектована оборудованием:

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"

28.08.2021

Рабочую программу составил,

д.ф.-м.н., профессор

A rectangular stamp containing a handwritten signature in dark ink. The signature is written in a cursive style and appears to be 'Ю.В. Клинаев'.

/Ю.В. Клинаев/

17. Дополнения и изменения в рабочей программе

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Зав. кафедрой _____ / _____ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН
« ____ » _____ 20 ____ года, протокол № _____

Председатель УМКС/УМКН _____ / _____ /