

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
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»

Квалификация - бакалавр

форма обучения – очная

курс – 1,2

семестр – 2,3,4

зачетных единиц – 10 (4,4,2)

часов в неделю – 4,4,2

всего часов – 360 (144,144,72)

в том числе:

лекции – 80 (32,32,16)

коллоквиумы – нет

практические занятия – нет

лабораторные занятия – 80 (32,32,16)

самостоятельная работа – 200 (80,80,40)

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
«07» июня 2021 года, протокол № 9

И.о. зав. кафедрой  /А.С. Мостовой/

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН
«29» июня 2021 года, протокол № 5

Председатель УМКН  /А.С. Мостовой/

Энгельс 2021

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 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

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 общинженерные 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 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-1ук-1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи.
	ИД-2ук-1 Использует системный подход для решения поставленных задач.
	ИД-3ук-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 общинженерные знания.	ИД-1опк-1 Знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов
	ИД-2опк-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)
--	--

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.
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
ИД-2 _{ОПК-1} Умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Умеет использовать методы физико-математического анализа к решению конкретных технических проблем.

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

2 семестр

№ Модуля	№ Недел	№ Темы	Наименование раздела	Часы				
				Всего	Лекции	Коллоквиумы	Лабораторные	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1-5	1	Физические основы механики	40	10	-	10	20
1	6-10	2	Колебания и волны	50	10	-	10	30

2	11-16	3	Молекулярная физика и термодинамика	54	12	-	12	30
Всего 2 семестр				144	32	-	32	80

3 семестр

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	1-5	4	Электростатика	50	10	-	10	30
3	6-10	5	Постоянный электрический ток	50	10	-	10	30
4	11-16	6	Электромагнитные явления	44	12	-	12	20
Всего 3 семестр				144	32	-	32	80

4 семестр

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

5. Содержание лекционного курса

2 семестр

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Вводная лекция. Предмет физики и связь со смежными науками. Методы исследования физических явлений. Развитие и взаимное влияние физики и техники. Новейшие достижения физики. Кинематика материальной точки. Системы отсчета. Способы задания движения. Равномерное и равнопеременное движение. Скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение.	1,3-6
1	3	1	Динамика материальной точки. Сила и масса. Законы Ньютона. Закон сохранения импульса. Реактивное движение	1,3-6
1	3	1	Работа постоянной и переменной силы. Энергия. Кинетическая энергия. Потенциальное поле сил и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике.	1,3-6
1	3	2	Динамика твердого тела. Поступательное и вращательное движение тела. Момент силы. Кинетическая энергия вращающегося тела. Момент инерции. Основной	1,3-6

			закон динамики вращательного движения. Закон сохранения импульса.	
2	3	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
2	3	2	Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение бегущей волны. Волновые поверхности. Энергия, переносимая волной. Интерференция волн.	1,3-6
3	3	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.	1,3-6
3	6	3	Распределение энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа. Теория теплоёмкости идеального газа. Явления переноса и молекулярно-кинетическая теория этих явлений.	1,3-6
3	6	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
Всего 32 часа				

3 семестр

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
4	3	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
4	3	1	Диэлектрики в электростатическом поле.	2,4,5

			Полярные и неполярные диэлектрики. Поляризация диэлектриков. Вектор электрической индукции. Проводники в электростатическом поле. Равновесие электричества в проводниках. Проводники во внешнем электростатическом поле	
4	3	1	Электроёмкость. Ёмкость плоского и цилиндрического конденсаторов. Энергия заряженных проводников и электростатического поля.	2,4,5
5	3	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
5	3	2	Электрический ток в жидкостях и газах. Электролитическая диссоциация. Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. Теория электролитической проводимости. Технические применения электролиза.	2,4,5
6	3	2	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
6	7	3	Закон Фарадея для электромагнитной индукции. Применение явления электромагнитной индукции. Самоиндукция. Явление взаимной индукции. Энергия магнитного поля. Трансформаторы.	2,4,5
6	7	3	Магнитные моменты атомов и молекул. Вектор намагничивания. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики.	2,4,5

Всего 32 часа

4 семестр

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
7	1	1	Развитие представлений о природе света. Основные фотометрические величины и единицы. Законы геометрической оптики по волновой теории.	2,4,5
7	1	1	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.	2,4,5

			Применение интерференции.	
7	1	1	Дифракция света. Основные понятия. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция в расходящихся лучах. Зоны Френеля. Дифракционная решетка. Голография.	2,4,5
	1	1	Дисперсия света. Нормальная и аномальная дисперсия.	2,4,5
7	1	2	Поляризация света. Методы получения поляризованного света. Оптическая активность. Применение поляризованного излучения	2,4,5
8	1	2	Тепловое излучение. Основные понятия определения. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и Вина.	2,4,5
8	1	2	Квантовые оптические явления. Фотоны, их свойства и параметры. Внешний фотоэффект и его законы. Теория фотоэффекта Эйнштейна.	2,4,5
9	1	2	Теория атома по Бору. Спектр атома водорода. Развитие представлений о строении атомов.	2,4,5
9	2	3	Планетарная модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Теория Бора для водородоподобных атомов и ее недостатки.	2,4,5
9	2	3	Атом и атомные спектры. Атом водорода в квантовой механике. Спин электрона. Принцип Паули. Многоэлектронные атомы. Электронные слои и оболочки. Таблица Менделеева.	2,4,5
9	2	3	Рентгеновское излучение. Рентгеноструктурный анализ. Спонтанное и вынужденное излучения. Оптические квантовые генераторы. Атомные и молекулярные спектры.	2,4,5
10	2	3	Элементы физики твёрдого тела. Зонная теория твёрдых тел. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контакт электронного и дырочного полупроводников. Фотопроводимость полупроводников.	2,4,5
Всего 16 часов				

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, обрабатываемые на лабораторном занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4

1	4	Определение момента инерции маховика	13
1	4	Маятник Обербека	5
1	4	Определение коэффициента трения скольжения	14
1	4	Определение модуля Юнга	15
2	4	Физический маятник	5
2	4	Определение скорости звука в воздухе	5
3	4	Определение показателя адиабаты	5
3	4	Определение коэффициента вязкости методом Стокса	5
	32		

3 семестр

1	2	3	4
4	8	Исследование электростатического поля	4
4	3	Определение емкости конденсатора с помощью моста Сотти	4
5	4	Определение Э.Д.С. гальванического элемента методом компенсации	4
5	4	Электроизмерительные приборы	4
5	4	Определение электрических сопротивлений	4
6	9	Индуктивность катушки	4
	32		

4 семестр

1	2	4	3
7	1	Оптическая скамья или Изучение работы микроскопа	8,9
7	1	Определение показателя преломления жидкости с помощью рефрактометра	4
7	1	Определение длины волны с помощью интерференции от двух щелей или Кольца Ньютона	4
7	1	Дифракционная решётка	4
7	1	Изучение поглощения света в жидкостях и твёрдых телах	4
7	2	Проверка закона Малюса	11
8	2	Определение постоянной Стефана-Больцмана с помощью пирометра	12
8	2	Проверка законов Столетова	4
10	2	Изучение зависимости электропроводности металлов и полупроводников от температуры	4
10	3	Изучение работы фоторезистора	4
	16		

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего часов	Задания, вопросы, для самостоятельного изучения (задания)	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	10	Упругий и неупругий удары. Условия равновесия.	1-7
1	10	Гироскоп.	1-7
2	15	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний	1-7
2	15	Стоячие волны. Акустические волны. Ультразвук и его применение.	1-7

3	30	Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.	1-7
4	15	Теорема Остроградского-Гаусса и ее применение к расчету полей.	1-7
4	15	Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики.	1-7
5	30	Электрический ток в газах. Ионизация и рекомбинация. Несамостоятельный и самостоятельный разряд. Плазма.	1-7
6	7	Циркуляция вектора напряженности магнитного поля, закон полного тока.	1-7
6	7	Ток смещения. Уравнение Максвелла. Электромагнитное поле.	1-7
6	6	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
7	10	Пространственная решётка. Рассеяние света. Разрешающая способность оптических приборов. Голография.	1-7
8	10	Давление света по квантовой теории. Единство корпускулярных и волновых свойств света.	1-7
8	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
9	10	Правила смещения при радиоактивном распаде. Основной закон радиоактивного распада. Радиоактивные семейства.	1-7
	200		

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.	<p>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.</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,</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.</p>	Лекции, лаб. занятия, СРС	Письменный опрос, тестирование, демонстрация практических навыков
2	ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к	<p>Студент должен знать: методы физико-математического анализа</p> <p>Студент должен уметь:</p>	лаб. занятия, СРС	демонстрация практических навыков

	профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общепедагогические знания.	использовать методы физико-математического анализа к решению конкретных технических проблем. Студент владеть: навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.		
--	--	--	--	--

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ УК-1

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

	оборудования современной физической лаборатории;
Высокий (отлично)	<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 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;</p>

	<p>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>
Высокий (отлично)	<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>
	4 семестр
Пороговый (удовлетворительный)	<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</p>

	оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике.
--	---

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://servertfi>) 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 (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. Дальность зрения 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. Бондарев В.Б. Курс общей физики книга 1: Механика. Учебник для бакалавров/[Б.В. Бондарев](#), [Г.Г. Спирин](#), [Н.П. Калашников](#)//М.: [Юрайт](#), 2017 - 368 с.

2. Бондарев В.Б. Курс общей физики книга 2: Электромагнетизм. Оптика. Квантовая физика. 2-е изд. Учебник для бакалавров/[Б.В. Бондарев](#), [Г.Г. Спирин](#), [Н.П. Калашников](#)//М.: [Юрайт](#), 2017 - 448 с.

3. Бондарев В.Б. Курс общей физики книга 3 Термодинамика. Статистическая физика. Строение вещества. 2-е изд. Учебник для бакалавров/[Б.В. Бондарев](#), [Г.Г. Спирин](#), [Н.П. Калашников](#)//М.: [Юрайт](#), 2017 -384 с.

4. Трофимова Т.И. Курс физики. - М: Академия, 2018.

5. Рогачёв М.Н. Курс физики. Молекулярная физика. Электричество. Оптика. Атомная физика: - М: Лань, 2018.

6. Савельев И.В. Курс физики.- М: Лань, 2017.

7. Трофимова Т.И., Фирсов А. В. Курс физики. Задачи и решения. – М: Высшая школа, 2017.

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)

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

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

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), 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, физический маятник; установками для определения момента инерции маховика; момента инерции маятника

Обербека; коэффициента трения покоя и скольжения; скорости звука; динамической вязкости жидкостей; коэффициента поверхностного натяжения, проверки Закона Гука (определение модуля Юнга).

2. Учебная лаборатория физического практикума «Электричество и магнетизм».

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 10 столов, 20 стульев; рабочее место преподавателя; меловая доска; установками для определения ЭДС источника постоянного тока методом компенсации; ЭДС термопары; индуктивности катушки; удельного заряда электрона методом магнетрона; точки Кюри; емкости конденсаторов мостом Сотти; электростатического поля; снятие петли гистерезиса; пьезоэффект; электроизмерительные приборы

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

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 10 столов, 20 стульев; рабочее место преподавателя; меловая доска; установками: Кольца Ньютона, дифракционная решетка, изучение явления дифракции, проверка закона Малюса, определение концентрации вещества в растворе, определение яркостной температуры тела с помощью пирометра методом исчезающей нити, изучение явления внутреннего фотоэффекта (фоторезистор).

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы студентов используется аудитория, укомплектованная 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 XP (Word, ПО для обработки результатов и тестирования по физике), GoogleChrome.

Рабочую программу составил 28.08.2021 _____/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 _____ / _____ /