


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация об электронной подписи:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 06.05.2024 15:15:42  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТОМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель  
Экспертной комиссии

  
П.Ю. Третьяков  
«30» 08 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины/модуля: **Физика**

направление подготовки/специальность:

**21.03.01 Нефтегазовое дело**

направленность/специализация

Бурение нефтяных и газовых скважин

Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

форма обучения: **очная, заочная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 31.08.2021 и требованиями ОПОП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело к результатам освоения дисциплины «Физика».


Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры физики  
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.

Заведующий кафедрой  П.Ю. Третьяков

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры физики, методов контроля и диагностики  
Протокол № 1 от «30» 08 2021 г.


И.о. заведующего кафедрой ФМД  К.Р. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы  А.Л. Пимнев

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

К.Р. Муратов, доцент, к.т.н. 

### 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины - создание у обучающихся основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

#### Задачи дисциплины

- формирование у обучающихся научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- выработка у обучающихся приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи;
- выработка у обучающихся начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешностей измерений.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание основных законов математической логики, направления развития техники и технологии,

Умения использовать современные измерительные и программные средства в своей профессиональной деятельности,

Владение методами и приемами решения современных профессиональных задач.

Дисциплина служит основой для освоения дисциплин: Теоретическая механика, Сопротивление материалов и др.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знать (З1): выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи
	Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Уметь (У1): осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи
	Владеть (В1): навыками как осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	
	УК-1.2.	Знать (З2): как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из	Уметь (У2): систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	

	разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеть (В2): навыками систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (З3): методику системного подхода при решении поставленных задач
		Уметь (У3): использовать методики системного подхода при решении поставленных задач
		Владеть (В3) навыками использовать методики системного подхода при решении поставленных задач
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать (З4): анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
		Уметь (У4): проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
		Владеть (В4): навыками проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З5): как выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Уметь (У5): выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
		Владеть (В5): навыками выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.	ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности.	Знать (З6): Основные физические явления и процессы
		Уметь (У6): выявлять и классифицировать физические явления и процессы
		Владеть (В6): навыками проведения классификации физических явлений и процессов
	ОПК-1.3. Использует базовые физические законы для решения задач профессиональной деятельности.	Знать (З7): основные физические явления, законы и теории классической и современной физики
		Уметь (У7): применять физические законы для решения практических задач
		Владеть (В7): практическими навыками и средствами поиска методов решения практических задач
		Владеть (В9): методами линейной алгебры и математического анализа для решения уравнений, описывающих основные физические процессы
ОПК-1.5. Обрабатывает расчетные и	Знать (З10): теорию вероятности и статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	

	экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.	Уметь (У10): применять вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных
		Владеть (В10): практическими навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	1/2	18	18	18	54	зачет
очная	2/3	18	18	18	54	зачет
очная	2/4	16	16	16	60	экзамен
заочная	1/2	4	4	4	96	зачет
заочная	2/3	6	4	4	94	зачет
заочная	2/4	8	4	8	88	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

##### очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

Структура дисциплины			Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1 курс 2 семестр									
1	1	Физические основы механики	9	9	9	27	54	УК-1.1. УК1.2. УК1.3. УК-2.1. УК-2.2. ОПК-1.1. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	Вопросов к коллоквиуму по разделу «Физические основы механики»
2	2	Молекулярная физика и термодинамика	9	9	9	27	54	УК-1.1. УК1.2. УК1.3. УК-2.1. УК-2.2. ОПК-1.1. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	Комплект вопросов к коллоквиуму по разделу «Молекулярная физика и термодинамика»
Итого за 2 семестр			18	18	18	54	108		
2 курс 3 семестр									
3	3	Электричество и магнетизм	18	18	18	54	108	УК-1.1. УК1.2. УК1.3. УК-2.1.	Комплект вопросов к коллоквиуму по разделу

								УК-2.2. ОПК-1.1. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	«Электричес тво и магнетизм»
Итого за 3 семестр			18	18	18	54	108		
2 курс 4 семестр									
4	4	Волновая оптика	8	8	8	12	36	УК-1.1. УК1.2. УК1.3. УК-2.1. УК-2.2. ОПК-1.1. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	Комплект вопросов к коллоквиуму по разделу «Волновая оптика»
5	5	Квантовая физика	8	8	8	12	36	УК-1.1. УК1.2. УК1.3. УК-2.1. УК-2.2. ОПК-1.1. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	Комплект вопросов к коллоквиуму по разделу «Квантовая физика»
6	Экзамен		-	-	-	36	36		Комплект вопросов к экзамену
Итого за 4 семестр			16	16	16	60	108		
Итого:			52	52	52	168	324		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства	
Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.					
1 курс 2 семестр									
1	1	Физические основы механики	2	2	2	46	52	УК-1.1. УК1.2. УК1.3. УК-2.1. УК-2.2. ОПК-1.1. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	Устный опрос
2	2	Молекулярная физика и термодинамика	2	2	2	46	52	УК-1.1. УК1.2. УК1.3. УК-2.1. УК-2.2. ОПК-1.1. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	Устный опрос
	Зачет		-	-	-	4	4		Комплект вопросов к зачету
Итого за 2 семестр			4	4	4	96	108		
2 курс 3 семестр									
3	3	Электричество и магнетизм	6	4	4	90	104	УК-1.1. УК1.2. УК1.3.	Устный опрос

								УК-2.1. УК-2.2. ОПК-1.1. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	
	Зачет		-	-	-	4	4		Комплект вопросов к зачету
Итого за 3 семестр			6	4	4	94	108		
2 курс 4 семестр									
4	4	Волновая оптика	4	2	4	39	49	УК-1.1. УК1.2. УК1.3. УК-2.1. УК-2.2. ОПК-1.1. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	Устный опрос
5	5	Квантовая физика	4	2	4	40	50	УК-1.1. УК1.2. УК1.3. УК-2.1. УК-2.2. ОПК-1.1. ОПК-1.3. ОПК-1.5.	Устный опрос
6	Экзамен		-	-	-	9	9		Комплект вопросов к экзамену
Итого за 4 семестр			8	4	8	88	108		
Итого:			18	12	16	278	324		

**очно-заочная форма обучения (ОЗФО) не реализуется**

5.2. Содержание дисциплины.

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

**Раздел 1. Физические основы механики.**

**Тема 1: Введение.**

Предмет изучения физики. Методы физического исследования: опыт, гипотеза, наблюдение, фундаментальная теория, эксперимент. Формы существования материи: пространство, время, движение и взаимодействие.

Предмет классической механики – описание механического состояния макротел, перемещающихся со скоростью много меньшей скорости света. Фундаментальные модельные объекты классической механики – материальная точка, абсолютно твердое тело.

**Тема 2: Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.**

Кинематические характеристики механического движения, представленные в векторной и координатной формах: радиус-вектор и координаты; перемещение и приращение координат; скорость, ускорение и их проекции на оси координат. Естественные (траекторные) кинематические характеристики: дуговая координата, путь, скорость, нормальное, тангенциальное и полное ускорения.

Средняя скорость, модуль средней скорости.

Кинематика движения материальной точки в поле силы тяжести (уравнения равноускоренного движения).

Кинематика относительного движения.

Абсолютно твердое тело как модельный объект механики. Угловые кинематические величины: вектор элементарного углового перемещения, угловая скорость, угловое ускорение. Связь угловых и линейных кинематических величин.

### **Тема 3: Основные законы динамики материальной точки.**

Законы Ньютона – теоретическая модель существенных отношений и связей в механической системе. Сила как векторная мера взаимодействия; инертная масса как мера инертного свойства тела. Принцип независимости взаимодействий.

Силы в механике как функции относительного положения и относительной скорости: гравитационная сила и сила тяжести, вес, сила упругости (закон Гука), сила сухого и вязкого трения.

Динамическое уравнение движения - совокупность второго закона Ньютона и принципа независимости движения. Понятие о состоянии механической системы: параметры, динамические переменные и переменные состояния механической системы. Предсказательная и объяснительная функции механики.

Преобразования Галилея, инварианты преобразований Галилея. Принцип относительности Галилея.

### **Тема 4. Законы сохранения импульса и механической энергии**

Импульс материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении импульса. Закон сохранения импульса. Центр масс и центр тяжести. Движение центра масс. Упругое и неупругое столкновение.

Работа силы и мощность. Кинетическая энергия материальной точки и системы материальных точек. Теорема об изменении кинетической энергии.

Потенциальное поле, консервативные и диссипативные силы. Потенциальная энергия и консервативные силы. Закон сохранения механической энергии. Консервативные системы и закон сохранения энергии.

### **Тема 5. Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.**

Момент импульса и момент силы материальной точки относительно полюса и оси вращения. Момент пары сил. Уравнение моментов. Закон сохранения момента импульса материальной точки. Тяготение. Элементы теории поля.

Динамика вращательного движения твердого тела относительно неподвижной оси. Момент инерции твердого тела. Теорема Штейнера.

Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Кинетическая энергия тела при плоском движении.

### **Тема 6. Элементы механики жидкостей.**

Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли и следствие из него. Вязкость. Методы определения вязкости. Движение тел в жидкостях.

### **Тема 7. Механические колебания и волны.**

Периодическое колебательное движение. Кинематические характеристики гармонического колебательного движения.

Дифференциальные уравнения свободных, затухающих и вынужденных колебаний и их решение. Характеристики колебательных систем: собственная частота, коэффициент затухания, декремент затухания, добротность колебательной системы. Резонанс. Автоколебания.

Волны, их основные типы и характеристики. Волновое уравнение. Групповая скорость. Связь групповой и фазовой скоростей. Энергия волны. Образование стоячих волн.

## **Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика**

### **Тема 1. Основные положения МКТ.**

Динамический, статистический и термодинамический методы исследования. Основные понятия молекулярно-кинетической теории: атом, молекула, количество вещества, постоянная Авогадро, молярная масса, молярный объем. Оценка размеров и масс молекул.

Термодинамические системы, параметры, процессы. Термодинамическое равновесие. Нулевое начало термодинамики. Абсолютная температура. Уравнение состояния идеального



газа (уравнение Клапейрона - Менделеева). Газовые законы (Бойля-Мариотта, Гей-Люссака, Авогадро, Дальтона).

## **Тема 2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.**

Основное уравнение кинетической теории идеального газа. Постоянная Больцмана. Молекулярно-кинетическое истолкование давления и температуры; методы измерения температуры.

Измерение скорости молекул методом молекулярных пучков, опыт Штерна. Распределение Максвелла. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.

## **Тема 3. Первое начало термодинамики.**

Переменные состояния термодинамической системы, параметры системы. Внутренняя энергия термодинамической системы.

Взаимодействие термодинамических систем. Теплота и работа как способы обмена энергией между физическими системами. Первое начало термодинамики. Вечный двигатель первого рода.

Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Теплоемкости. Уравнение Майера. Адиабатный и политропный процессы.

## **Тема 4. Второе и третье начала термодинамики.**

Обратимые и необратимые процессы. Энтропия, термодинамическое определение энтропии. Неравенство Клаузиуса. Изменение энтропии. Тепловые машины. Цикл Карно. Термический КПД цикла Карно. Теорема Карно. Вечный двигатель второго рода. Теорема Нернста-Планка.

## **Тема 5. Явления переноса.**

Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Теплопроводность. Диффузия. Внутреннее трение (вязкость)

## **Тема 6. Реальные газы, жидкости и твердые тела.**

Уравнение Ван-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы. Критические параметры. Анализ изотерм Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия реального газа.

## **Раздел 3. Электричество и магнетизм**

### **Тема 1. Электростатическое поле и его напряженность.**

Закон Кулона. Электростатическая постоянная.

Напряженность электростатического поля. Линии напряженности электростатического поля (силовые линии). Принцип суперпозиции электростатических полей. Поле диполя. Поток вектора напряженности; теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме.

Потенциал электростатического поля. Работа сил электростатического поля. Связь между напряженностью и потенциалом. Эквипотенциальные поверхности. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.

### **Тема 2. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.**

Распределение зарядов в проводниках. Эквипотенциальность поверхности проводника. Электростатическая индукция.

Емкость. Емкость уединенного проводника. Емкость уединенного шара. Конденсаторы. Емкость различных типов конденсаторов. Соединение конденсаторов. Емкость уединенного заряженного конденсатора.

Типы диэлектриков. Диэлектрики с полярными и с неполярными молекулами. Поляризация диэлектриков и ее виды. Количественное описание поляризации. Вектор поляризованности  $P$ . Диэлектрическая восприимчивость вещества. Диэлектрическая проницаемость среды.

Вектор электрического смещения  $D$ . Сегнетоэлектрики.

Граничные условия для векторов  $E$  и  $D$  на границе раздела двух диэлектрических сред.

### **Тема 3. Энергия электростатического поля.**

Энергия системы зарядов и уединенного проводника. Энергия заряженного конденсатора.

Энергия заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

#### **Тема 4. Постоянный электрический ток.**

Электрический ток и его характеристики: плотность тока и сила тока. Замкнутая цепь – необходимое условие существования постоянного тока.

Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. Сопротивление проводников. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа для разветвленных цепей.

Электрические токи в металлах, вакууме и газах. Классическая теория электропроводности металлов (опыты Манделъштама и Папалекси, Стюарта и Толмена). Закон Видемана – Франца. Трудности классической теории. Понятие о сверхпроводимости.

Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Контактные явления и термоэлектронная эмиссия. Контактная разность потенциалов.

Электрический ток в газах. Вольтамперная характеристика газового разряда. Самостоятельный газовый разряд. Типы самостоятельного разряда. Плазма и ее свойства.

#### **Тема 5. Магнитное поле.**

Магнитное поле и его характеристики. Опыт Эрстеда и опыт Ампера. Дипольный магнитный момент контура с током, орбитальный магнитный момент электрона в атоме. Направление вектора индукции магнитного поля  $B$ . Линии магнитной индукции  $B$ .

Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон Био-Савара - Лапласа. Магнитное поле прямого тока. Магнитное поле в центре кругового проводника с током.

Закон Ампера. Направление силы Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Магнитная постоянная.

Движущиеся заряды и магнитные поля. Магнитное поле движущегося заряда. Сила Лоренца. Эффект Холла.

Циркуляция вектора индукции магнитного поля  $B$ . Теорема о циркуляции вектора  $B$ . Вихревой (непотенциальный) характер магнитного поля. Магнитные поля соленоида и тороида.

Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора индукции магнитного поля  $B$ .

#### **Тема 6. Электромагнитная индукция.**

Явление электромагнитной индукции. Опыт Фарадея. Закон Фарадея (закон электромагнитной индукции). Правило Ленца. Циркуляция вихревого электрического поля.

Явления самоиндукции. Индуктивность проводника. ЭДС самоиндукции. Токи при размыкании и замыкании цепи. Взаимная индукция. Трансформаторы.

Энергия магнитного поля. Работа силы Ампера. Энергия и плотность энергии магнитного поля.

#### **Тема 7. Магнитные свойства вещества.**

Магнетики. Вектор намагниченности  $J$ . Теорема о циркуляции вектора  $J$ . Теорема о циркуляции вектора напряженности магнитного поля  $H$ . Связь  $B$  и  $H$ . Магнитная восприимчивость и проницаемость изотропных магнетиков.

Условия для векторов  $B$  и  $H$  на границе раздела двух магнетиков.

Диа-, пара- и ферромагнетизм. Точка Кюри. Магнитный гистерезис.

#### **Тема 8. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.**

Уравнения Максвелла в интегральной форме. Уравнения Максвелла для стационарных полей. Уравнения Максвелла в дифференциальной форме. Уравнения Максвелла и некоторые следствия из них.

### **Раздел 4. Волновая оптика**

#### **Тема 1. Интерференция света.**

Явление интерференции света, интерференция плоско-поляризованных монохроматических световых волн. Когерентность источников света, пространственная и временная когерентность. Методы наблюдения интерференции в оптике (интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона, интерферометры). Применение интерференции в технике.

### **Тема 2. Дифракция света.**

Явление дифракции волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Зонные пластинки.

Дифракция Фраунгофера на щели и дифракционной решетке. Дифракционный спектр. Применение дифракционной решетки как спектрального прибора. Дифракция рентгеновского излучения. Формула Вульфа-Брегга.

### **Тема 3. Элементы геометрической оптики.**

Основные законы оптики. Полное отражение.

Зеркала и их основные характеристики. Линзы и их основные характеристики. Призмы, применение призм. Центрированные оптические системы. Лупа, микроскоп, зрительная труба, фотоаппарат. Глаз как оптический прибор. Разрешающая способность оптических приборов. Аберрации (погрешности) линз и способы их уменьшения.

### **Тема 4. Распространение света в веществе.**

Нормальная и аномальная дисперсии света. Электронная теория дисперсии и поглощения света. Фазовая и групповая скорость света.

Поглощение света, закон Бугера-Ламберта. Спектры испускания и поглощения. Спектрометры, спектральный анализ. Рассеяние света, закон Рэлея. Поляризация рассеянного света. Эффект Доплера для электромагнитных волн в вакууме.

Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Закон Малюса. Закон Брюстера. Поляризаторы.

## **Раздел 5. Квантовая физика**

### **Тема 1. Равновесное тепловое излучение.**

Модель черного тела. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана и смещения Вина. Формулы Релея-Джинса и Вина. Оптические пирометры.

### **Тема 2. Квантовые свойства излучения.**

Фотоны. Фотоэлектрический эффект: виды и законы. Давление излучения. Эффект Комптона. Давление света.

### **Тема 3. Строение атомов и молекул.**

Модель атома Резерфорда-Бора. Постулаты Бора. Спектральные серии атома водорода. Принцип соответствия Бора.

Квантовые числа. Главное квантовое число. Орбитальное квантовое число. Магнитное квантовое число. Правила отбора. Спин и собственный магнитный момент электрона.

Принцип Паули. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Рентгеновские спектры.

Поглощение, спонтанное и вынужденное излучение. Оптические квантовые генераторы (лазеры).

### **Тема 4. Физика атомного ядра и элементарных частиц.**

Фундаментальные взаимодействия в природе. Типы взаимодействий элементарных частиц.

Экспериментальные методы в ядерной физике. Состав атомного ядра. Нуклоны. Заряд и массовое число. Изотопы.

Ядерные силы. Модели ядра: оболочечная и капельная.

Радиоактивность. Виды радиоактивного излучения. Закон радиоактивного распада. Правила смещения. Ядерные реакции. Реакции деления и синтеза ядер. Ядерная энергетика. Экология и ядерная энергетика.

Методы наблюдения радиоактивных излучений и частиц. Общие сведения о наблюдаемых элементарных частицах и их классификация. Античастицы. Роль законов

сохранения в изучении физики элементарных частиц. Нарушение закона сохранения четности при  $\beta$ -распаде (слабом взаимодействии). Понятие о кварках.

Проблема систематики элементарных частиц. Современные представления о закономерностях эволюции Вселенной

### 5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

#### Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	ОФО			
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	9	2	-	Введение.
					Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.
					Основные законы динамики материальной точки.
					Законы сохранения импульса и механической энергии
					Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.
					Элементы механики жидкостей.
2	2	9	2	-	Механические колебания и волны.
					Основные положения МКТ.
					Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.
					Первое начало термодинамики.
					Второе и третье начала термодинамики.
					Явления переноса
Итого за 2 семестр		18	4		Реальные газы, жидкости и твердые тела.
3	3	18	6	-	Электростатическое поле и его напряженность.
					Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
					Энергия электростатического поля.
					Постоянный электрический ток.
					Магнитное поле.
					Электромагнитная индукция.
					Магнитные свойства вещества.
Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.					
Итого за 3 семестр		18	6		
4	4	8	4	-	Интерференция света.
					Дифракция света.
					Элементы геометрической оптики.
					Распространение света в веществе.
5	5	8	4	-	Равновесное тепловое излучение.
					Квантовые свойства излучения
					Строение атомов и молекул.
					Физика атомного ядра и элементарных частиц.
Итого за 4 семестр		16	8	-	
Итого:		52	18	-	

#### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Тема лекции		
		ОФО	ЗФО	ОЗФО

1	1	9	2	-	Введение.
					Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.
					Основные законы динамики материальной точки.
					Законы сохранения импульса и механической энергии
					Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.
					Элементы механики жидкостей.
2	2	9	2	-	Механические колебания и волны.
					Основные положения МКТ.
					Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.
					Первое начало термодинамики.
					Второе и третье начала термодинамики.
					Явления переноса
Итого за 2 семестр		18	4		Реальные. газы, жидкости и твердые тела.
3	3	18	4	-	Электростатическое поле и его напряженность.
					Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
					Энергия электростатического поля.
					Постоянный электрический ток.
					Магнитное поле.
					Электромагнитная индукция.
					Магнитные свойства вещества.
Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.					
Итого за 3 семестр		18	4		
4	4	8	2	-	Интерференция света.
					Дифракция света.
					Элементы геометрической оптики.
					Распространение света в веществе.
5	5	8	2	-	Равновесное тепловое излучение.
					Квантовые свойства излучения
					Строение атомов и молекул.
					Физика атомного ядра и элементарных частиц.
Итого за 4 семестр		16	4		
Итого:		52	12		

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Наименование лабораторной работы			
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
1	1	9	2	-	Определение коэффициента восстановления и энергии остаточной информации при ударе тел
					Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека
					Модель копра
					Определение момента инерции и проверка теоремы Штейнера методом трифилярного подвеса
2	2	9	2	-	Определение коэффициента теплопроводности металла.
					Определение постоянной адиабаты по Клеману-Дезорму

					Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом
					Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва капель
Итого за 2 семестр		18	4	-	
3	3	18	4	-	Определение электродвижущей силы методом компенсации
					Определение удельного заряда электрона методом магнетрона
					Определение точки Кюри ферромагнетиков
					Определение неизвестного сопротивления с помощью мостика Уитстона
Итого за 3 семестр		18	4	-	
4	4	8	4	-	Изучение дифракции света
					Проверка закона Малюса. Изучение явления вращения плоскости поляризации
5	5	8	4	-	Исследование фотоэффекта
					Изучение законов теплового излучения
Итого за 4 семестр		16	8		
Итого:		52	16		-

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины				Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
1	1	27	46	-	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Основные законы динамики материальной точки.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Законы сохранения импульса и механической энергии	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Элементы механики жидкостей.	Подготовка к практическим занятиям
					Механические колебания и волны.	Подготовка к практическим занятиям
2	2	27	46	-	Основные положения МКТ.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Первое начало термодинамики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам,

						оформление отчетов к лабораторным работам
					Второе и третье начала термодинамики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Явления переноса.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Реальные газы, жидкости и твердые тела.	Подготовка к практическим занятиям
	1,2	-	4	-		Подготовка к зачету
	Итого за 2 семестр:	54	96	-		
					Электростатическое поле и его напряженность.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Энергия электростатического поля.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Постоянный электрический ток.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Магнитное поле.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Электромагнитная индукция.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Магнитные свойства вещества.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	Подготовка к практическим занятиям
	3	-	4	-		Подготовка к зачету
	Итого за 3 семестр	54	94	-		
					Интерференция света.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Дифракция света.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Элементы геометрической оптики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
3	3	54	90	-		
4	4	12	39	-		

					лабораторным работам
					Распространение света в веществе.
					Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
5	5	12	40	36	Равновесное тепловое излучение.
					Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Квантовые свойства излучения
					Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
					Строение атомов и молекул.
					Подготовка к практическим занятиям
					Физика атомного ядра и элементарных частиц.
					Подготовка к практическим занятиям
	4,5	36	9	36	Подготовка к экзамену
Итого за 4 семестр		60	88	72	
Итого:		168	278	218	

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (лабораторные работы);
- разбор практических задач (практические занятия).

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Трудоемкость работы в составе СРС – 4 часа.

7.2. Тематика контрольной работы.

1. В течение каждого семестра обучающиеся заочной формы обучения должны выполнить одну контрольную работу.

Контрольная работа

1. Электричество и магнетизм
2. Оптика. Физика атома

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.



Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1 курс 2 семестр		
1 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях (2 лабораторные работы)	0-20
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-20</b>
2 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях (1 лабораторная работа)	0-10
	Коллоквиум по разделам: физические основы механики	0-30
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-40</b>
3 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях (1 лабораторная работа)	0-10
	Коллоквиум по разделам: молекулярная физика и термодинамика	0-30
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>
2 курс 3 семестр		
1 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях (2 лабораторные работы)	0-20
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-20</b>
2 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях (1 лабораторная работа)	0-10
	Коллоквиум по разделам: электричество и магнетизм	0-30
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-40</b>
3 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях (1 лабораторная работа)	0-10
	Коллоквиум по разделам: электричество и магнетизм	0-30
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>
2 курс 4 семестр		
1 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях (2 лабораторные работы)	0-20
	<b>ИТОГО за первую текущую аттестацию</b>	<b>0-20</b>
2 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях (1 лабораторная работа)	0-10
	Коллоквиум по разделам: волновая оптика	0-30
	<b>ИТОГО за вторую текущую аттестацию</b>	<b>0-40</b>
3 текущая аттестация		
	Работа на лабораторных занятиях (1 лабораторная работа)	0-10
	Коллоквиум по разделам: квантовая физика	0-30
	<b>ИТОГО за третью текущую аттестацию</b>	<b>0-40</b>
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	2	3
1 курс 2 семестр		
1	Работа на лабораторных занятиях	0-40
2	Работа на практических занятиях	0-60
3	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>
2 курс 3 семестр		
4	Работа на лабораторных занятиях	0-40

5	Работа на практических занятиях	0-60
6	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>
2 курс 4 семестр		
7	Работа на лабораторных занятиях	0-40
8	Работа на практических занятиях	0-60
9	<b>ВСЕГО</b>	<b>0...100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. ЭБС издательства «Лань» [электронный ресурс]. Режим доступа: [http://e.lanbook.com.](http://e.lanbook.com;);

2. ЭБС «Юрайт» [электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru;);

3. ЭБС BOOK.RU [электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.book.ru](http://www.book.ru;);

4. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.tyuiu.ru/>;

5. Библиотека «E-library» (ООО «РУНЭБ») [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>;

6. ЭБС «IPRbooks» [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>;

7. Электронный каталог библиотеки РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elib.gubkin.ru/>;

8. Электронный каталог УГНТУ (г. Уфа) [электронный ресурс]. Режим доступа: [http://bibl.rusoil.net.](http://bibl.rusoil.net;);

9. Электронный каталог библиотеки УГТУ (г. Ухта) [электронный ресурс]. Режим доступа: [http://lib.ugtu.net/books.](http://lib.ugtu.net/books.;);

10. ЭБС «Перспект» BOOKS [электронный ресурс]. Режим доступа: [http://ebs.prospekt.org.](http://ebs.prospekt.org.;);

11. ЭБС «Консультант студент» [электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>;

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

1. Microsoft Office Professional Plus;

2. Windows.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Лабораторная установка (куб с образцами материалов, бифилярный подвес, шар, электромагнит, шкала отсчета углов, источник постоянного тока) «Определение коэффициента восстановления и энергии остаточной информации при ударе тел»	Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, компьютер, акустическая система.  Локальная и корпоративная сеть
2	Лабораторная установка (маятник Обербека, набор грузов, линейка,	

	секундомер) «Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека»	
3	Лабораторная установка (ЛОБЭКС) Модель копра	
4	Трифиллярный подвес	
5	Лабораторная установка (Электропечь, образец, набор термодпар) «Определение коэффициента теплопроводности металла»	
6	Установка ФПТ1-1н «Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом»	
7	Лабораторная установка (бюретка, мерный стакан, термометр) «Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкостей методом отрыва капель»	
8	Лабораторная установка «Определение электродвижущей силы методом компенсации»	
9	Лабораторная установка «Определение удельного заряда электрона методом магнетрона»	
10	Лабораторная установка «Определение неизвестного сопротивления с помощью мостика Уитстона»	
11	Лабораторная установка (печь, термодпара, два милливольтметра) «Определение точки Кюри ферромагнетиков»	
12	Установка ФПВ-05-3 «Изучение дифракции света»	
13	Установка ФПВ-05-4-1 «Проверка закона Малюса. Изучение явления вращения плоскости поляризации.»	
14	Установка ФПК-10. «Исследование фотоэффекта»	
15	Оптический пирометр ОППИР-017 «Изучение законов теплового излучения»	

## 11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям:

1. Методические указания «Общая физика. Оптика» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения/ составители: Михеева О.Б., ст. преподаватель, Паутова Л.В., ассистент, Тимерзянова И.И., ассистент – Тюменский индустриальный университет. – 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 24 с.
2. Методические указания «Общая физика. Оптика. Часть 1» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, Л.С. Ничипорук, И.И. Тимерзянова. – Тюменский

- индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
3. Методические указания «Общая физика. Оптика. Часть 2» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.С. Ничипорук. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
  4. Методические указания «Общая физика. Оптика. Часть 3» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.В. Паутова. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
  5. Методические указания «Общая физика. Механика. Часть 1» по выполнению лабораторной работы для студентов направления подготовки 08.03.01 Строительство, профиль подготовки Промышленное и гражданское строительство, очной формы обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.С. Ничипорук. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
  6. Методические указания «Общая физика. Механика. Часть 2» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, Л.С. Ничипорук, И.И. Тимерзянова. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
  7. Методические указания «Общая физика. Молекулярная физика. Часть 1» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, Л.С. Ничипорук, Л.В. Паутова. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
  8. Методические указания «Общая физика. Молекулярная физика. Часть 2» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, И.И. Тимерзянова, Л.В. Паутова. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
  9. Методические указания «Общая физика. Электричество и магнетизм. Часть 1» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.С. Ничипорук. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
  10. Методические указания «Общая физика. Электричество и магнетизм. Часть 2» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, И.И. Тимерзянова. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 33 с.
  11. Методические указания «Общая физика. Электричество и магнетизм. Часть 3» по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений и форм обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.С.

Ничипорук. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 41 с.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы:

1. Методические указания «Общая физика» для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений очной формы обучения / составители: А.В. Морев, П.Ю. Третьяков, Л.С. Ничипорук. – Тюменский индустриальный университет. - 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 24 с.
2. Методические указания «Общая физика. Часть 1» для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений заочной формы обучения / составители: П.Ю. Третьяков, А.В. Морев, Л.С. Ничипорук. – Тюменский индустриальный университет. – 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 47 с.
3. Методические указания «Общая физика. Часть 2» для практических занятий и самостоятельной работы по дисциплине «Физика» для студентов всех направлений заочной формы обучения / составители: П.Ю. Третьяков, Т.И. Величко, О.Б. Михеева. – Тюменский индустриальный университет. – 1-е изд. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 42 с.

## Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: **Физика**

Направление: **21.03.01 Нефтегазовое дело**

направленность/специализация: Бурение нефтяных и газовых скважин, Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов, Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов, Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ, Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти, Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

форма обучения: **очная, заочная**

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1		3	4	5	6	7
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать (УК-1.1. 31): выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Не знает актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Демонстрирует отдельные знания о выборе актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Демонстрирует достаточные знания о выборе актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Демонстрирует исчерпывающие знания о выборе актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1		3	4	5	6	7
		Уметь (УК-1.1. У1): осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Не умеет осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Умеет осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи
		Владеть (УК-1.1. В1): навыками как осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Не владеет навыками осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Владеет навыками осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками осуществлять выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1		3	4	5	6	7
УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать (З2): как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не знает как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Демонстрирует отдельные знания как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Демонстрирует достаточные как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Демонстрирует исчерпывающие как систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	
	Уметь (У2): систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	
	Владеть (В2): навыками систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Не владеет навыками систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеет навыками систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи,	Уверенно владеет навыками систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	В совершенстве владеет навыками систематизировать и критически анализировать информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	



Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1		3	4	5	6	7
		требованиями и условиями задачи		допуская ряд ошибок	условиями задачи, допуская незначительные ошибки	условиями задачи
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (ЗЗ): методику системного подхода при решении поставленных задач	Не знает методику системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует отдельные знания о методике системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует достаточные знания о методике системного подхода при решении поставленных задач	Демонстрирует исчерпывающие знания о методике системного подхода при решении поставленных задач
		Уметь (УЗ): использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Не умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет использовать методики системного подхода при решении поставленных задач
		Владеть (ВЗ) навыками использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Не владеет навыками использовать методики системного подхода при решении поставленных задач	Владеет навыками использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками использовать методики системного подхода при решении поставленных задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками использовать методики системного подхода при решении поставленных задач

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1		3	4	5	6	7
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющих ресурсы и ограничений	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Знать (З4): анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Не знает анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Демонстрирует отдельные знания о анализе поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Демонстрирует достаточные знания о анализе поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Демонстрирует исчерпывающие знания о анализе поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
		Уметь (У4): проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Не умеет проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Умеет проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения
		Владеть (. В4): навыками проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Не владеет навыками проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения	Владеет навыками проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками проводить анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для ее достижения

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1		3	4	5	6	7
	УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (З5): как выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не знает как выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует отдельные знания о выборе оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Демонстрирует достаточные знания о выборе оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, ресурсы и ограничения	Демонстрирует исчерпывающие знания о выборе оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, ресурсы и ограничения
		Уметь (У5): выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, ресурсы и ограничения
		Владеть (В5): навыками выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Не владеет навыками выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет навыками выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, ресурсы и ограничения, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, ресурсы и ограничения

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1		3	4	5	6	7
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	ОПК-1.1. Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающие на объекте профессиональной деятельности.	Знать (З6): Основные физические явления и процессы	Не знает современные информационные технологии и программные средства для решения задач профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания о современных информационных технологиях и программные средства для решения задач профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания о современных информационных технологиях и программные средства для решения задач профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания о современных информационных технологиях и программные средства для решения задач профессиональной деятельности
		Уметь (У6): выявлять и классифицировать физические явления и процессы	Не умеет осуществлять выбор современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности	Умеет осуществлять выбор современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет осуществлять выбор современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет осуществлять выбор современных информационных технологий и программных средств для решения задач профессиональной деятельности
		Владеть (В6): навыками проведения классификации физических явлений и процессов, протекающих	Не владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности	Владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности, оптики, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками применения современных информационных технологий и программных средств при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-1.3. Использует базовые физические	Знать (З7): основные физические явления, законы и	Демонстрирует разрозненные бессистемные знания законов и	Излагает законы и теории классической и	Обнаруживает достаточное знание законов и теорий	Обнаруживает глубокое, полное знание законов и

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1		3	4	5	6	7
	законы для решения задач профессиональной деятельности.	теории классической и современной физики	теорий классической и современной физики, допускает ошибки в определении понятий, беспорядочно, неуверенно излагает материал, или вообще отказывается от ответа	современной физики, но допускает неточности в понимании сущности физических явлений и закономерностей, в определении понятий; не может привести примеры	классической и современной физики, демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале, но затрудняется в приведении примеров. При ответе допускает отдельные неточности	теорий классической и современной физики, понимание сущности физических явлений и закономерностей; дает точное определение основным понятиям
		Уметь (У7): применять физические законы для решения практических задач	Не умеет применять физические законы для решения типовых задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	Умеет частично, допуская ряд ошибок, применять физические законы для решения типовых задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	Умеет применять физические законы для решения типовых задач на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения	Умеет применять физические законы для решения усложненных задач на основе приобретенных знаний, умений и навыков, применять знания, умения и навыки в не типичных ситуациях
		Владеть (В7): практическими навыками и средствами	Не владеет навыками и средствами поиска методов	Частично владеет, допуская ряд ошибок,	Хорошо владеет, допуская незначительны	В совершенстве владеет навыками и

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1		3	4	5	6	7
		поиска методов решения практических задач	решения практических задач для их решения	навыками и средствами поиска методов решения практических задач для их решения	е ошибки, навыками и средствами поиска методов решения практических задач для их решения	средствами поиска методов решения практических задач для их решения
	ОПК-1.5. Обработывает расчетные и экспериментальные данные вероятностно-статистическими методами.	Знать (З8): теорию вероятности и статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	Не знает теорию вероятности и статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	Имеет частичные представления о теории вероятности и статистических методах обработки расчетных и экспериментальных данных	Знает хорошо теорию вероятности и статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных. При использовании методов допускает отдельные неточности	Знает хорошо, теорию вероятности и статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных, и не допускает ошибок
		Уметь (У8): применять вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	Не умеет применять вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	Умеет частично, допуская ряд ошибок, применять вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	Умеет, но допускает ряд незначительных ошибок, применять вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных	Умеет правильно применять вероятностно-статистические методы обработки расчетных и экспериментальных данных

Код компетенции		Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
1		3	4	5	6	7
		Владеть (В8): практическими навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Не владеет практическими навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Частично владеет, допуская ряд ошибок, практическими навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	Хорошо владеет, допуская незначительные ошибки, практическими навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами	В совершенстве владеет практическими навыками обработки расчетных и экспериментальных данных вероятностно-статистическими методами

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Физика

Код, направление: **21.03.01 Нефтегазовое дело**

направленность/специализация: Бурение нефтяных и газовых скважин, Проектирование и эксплуатация систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов, Строительство и обслуживание систем транспорта, хранения и сбыта углеводородов, Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ, Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти, Эксплуатация и обслуживание технологических объектов нефтегазового производства

форма обучения: **очная, заочная**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	<b>Трофимова, Таисия Ивановна.</b> Курс физики [Текст] : учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов / Т. И. Трофимова. - 18-е изд., стер. - Москва : Академия, 2010. - 558 с.	241	30	100	-
2	<b>Трофимова, Таисия Ивановна.</b> Курс физики [Электронный ресурс] : учебник в электронном формате / Т. И. Трофимова. - 20-е изд., стер. -	ЭР*	30	100	ПБД
3	<b>Яворский, Борис Михайлович.</b> Справочник по физике для инженеров вузов [Текст] : справочное изд. /Б. М. Яворский, А. А. Детлаф, А. К. Лебедев. - 8-е изд., перераб. и испр. - М. : ОНИКС : Мир и Образование, 2006. - 1056 с.	58	30	100	-
4	<b>Трофимова, Таисия Ивановна.</b> Курс физики. Задачи и решения [Текст] : учебное пособие для специалистов высших технических учебных заведений / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - Москва : Академия, 2004. - 592 с. :	292	30	100	ПБД



5	<b>Трофимова, Таисия Ивановна.</b> Сборник задач по курсу физики с решениями [Текст] : учебное пособие для специалистов вузов / Т. И. Трофимова. - 8-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2007. - 592 с.	473	30	100	ПБД
6	<b>Чемезова, Ксения Сергеевна.</b> Физика [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. Механика, колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика / К. С. Чемезова ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2012. - 124 с. : ил., граф. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/12/%D1%871.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/12/%D1%871.pdf</a> .	36+ ЭР*	30	100	ПБД
7	<b>Чемезова, Ксения Сергеевна.</b> Физика [Текст : Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 2. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм / К. С. Чемезова, С. А. Попова, Т. Е. Шевнина ; ТюмГНГУ. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2015. - 176 с. : ил., граф. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/%D1%87.2.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2015/10/%D1%87.2.pdf</a> .	15 +ЭР*	30	100	ПБД
8	<b>Электричество и магнетизм</b> [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" для специалистов технических направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 1. Электричество / ТюмГНГУ ; сост.: С. А. Попова, Н. С. Шульдикова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 39 с. : граф., табл. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/588.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/588.pdf</a>	5+ ЭР*	30	100	ПБД
9	<b>Электричество и магнетизм</b> [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" для специалистов технических направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 2. Магнетизм / ТюмГНГУ ; сост.: С. А. Попова, Н. С. Шульдикова. - Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. - 27 с. : ил., граф. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/589.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/09/589.pdf</a>	5+ ЭР*	30	100	ПБД

10	<b>Электричество и магнетизм</b> [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" для специалистов технических направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 3. Магнетизм / ТюмГНГУ ; сост.: С. А. Попова, Н. С. Шульдикова. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2014. - 28 с. : ил., граф. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/454.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/454.pdf</a>	5+ ЭР*	30	100	ПБД
11	<b>Квантовая оптика и атомная физика</b> [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" (лабораторные работы №№ 6-4, 6-5, 6-6) для специалистов технических направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 2 / ТюмГНГУ ; сост.: О. С. Агеева, Т. Н. Строганова. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2014. - 31 с. : ил. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/452.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/452.pdf</a> .	5+ ЭР*	30	100	ПБД
12	<b>Квантовая оптика и атомная физика</b> [Текст : Электронный ресурс] : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" (лабораторные работы №№ 6-1, 6-2, 6-3) для специалистов технических направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Ч. 1 / ТюмГНГУ ; сост.: О. С. Агеева, Т. Н. Строганова. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2014. - 32 с. : ил., граф. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/451.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2014/06/451.pdf</a> .	5+ ЭР*	30	100	ПБД
13	<b>Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" раздел "Механика"</b> [Текст : Электронный ресурс] : для специалистов всех технических направлений. Ч. 1 / ТюмГНГУ ; сост.: М. А. Дубик, А. М. Тарханова. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2015. - 40 с. - <b>Режим</b> доступа: <a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_47.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_47.pdf</a> .	5+ ЭР*	30	100	ПБД

14	<b>Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" раздел "Механика" [Текст : Электронный ресурс] : для специалистов всех технических направлений. Ч. 2 / ТюмГНГУ ; сост.: М. А. Дубик, А. М. Тарханова. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2015. - 49 с. - Режим доступа:<a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_48.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_48.pdf</a></b>	5+ ЭР*	30	100	ПБД
15	<b>Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" раздел "Молекулярная физика" для специалистов всех технических направлений [Текст : Электронный ресурс] . Ч. 1 / ТюмГНГУ ; сост.: М. А. Дубик, А. М. Тарханова. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2015. - 41 с. - Режим доступа:<a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_49.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_49.pdf</a>.</b>	5+ ЭР*	30	100	ПБД
16	<b>Методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Физика" раздел "Молекулярная физика" для специалистов всех технических направлений [Текст : Электронный ресурс] . Ч. 2 / ТюмГНГУ ; сост.: М. А. Дубик, А. М. Тарханова. - Тюмень :ТюмГНГУ, 2015. - 38 с. - Режим доступа:<a href="http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_50.pdf">http://elib.tyuiu.ru/wp-content/uploads/2016/03/726_50.pdf</a>.</b>	5+ ЭР*	30	100	ПБД

Руководитель образовательной программы  
«30»\_августа\_2021 г.

 А.Л. Пимнев

Директор БИК \_\_\_\_\_ Д.Х. Каюкова

« 30 » 08 2021 г.

М.П.  

