

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич

Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 09.04.2024 15:24:41

Уникальный программный ключ:

4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное

образовательное учреждение высшего образования

**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель Экспертной  
комиссии

\_\_\_\_\_Третьяков П.Ю.

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: **Физика**

направление подготовки: **27.03.03 Системный анализ и управление**

направленность (профиль) **Управление экономикой предприятий топливно-энергетического комплекса**

форма обучения: **заочная**

Рабочая программа разработана для обучающихся по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, направленность (профиль) «Управление экономикой предприятий топливно-энергетического комплекса»

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры физики, методов контроля и диагностики (ФМД)

И.о. зав. кафедрой ФМД \_\_\_\_\_ К.Р. Муратов

Рабочую программу разработал:

\_\_\_ С.М. Кулак, доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

В.В. Проботюк, 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, 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 в сфере системного анализа и управления на производственных объектах топливно - энергетического комплекса;
- 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** физических основ механики, природы колебаний и волн, молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики;

**умения** представлять физические утверждения, доказательства, проблемы, результаты физических исследований ясно и точно в терминах, понятных для профессиональной аудитории, как в письменной, так и в устной форме;

**владение** основными физическими теориями и методами для решения возникающих фундаментальных и практических задач, навыком самостоятельного приобретения знаний в области физики, для понимания принципов работы приборов и устройств технических систем управления, в том числе выходящих за пределы компетентности направления

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин школьного курса физики и служит основой для освоения дисциплин проектной деятельности, теоретической механики, сопротивления материалов, безопасность жизнедеятельности.

## 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	УК-1.1. Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а так же	Знать (З1): 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

системный подход для решения поставленных задач	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. 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
		Уметь (У2): 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
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
	УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности.	Знать:(З6) современное законодательство в области своей профессиональной деятельности
Уметь:(У6) выбирать и применять оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм .		
Владеть: (В6) навыками работы с нормативно-правовой документацией в своей профессиональной деятельности		
ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	ОПК-1.1. Применяет положения, законы и методы в области естественных наук и математики	Знать: (З7) основные физические явления и процессы, их место в сфере системного анализа и управления на производственных объектах топливно - энергетического комплекса, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы и средства технических измерений
		Уметь: (У7) определять характеристики физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального) исследования, обрабатывать и представлять полученные данные эксперимента с учетом специфики методов и средств технических измерений на производственных объектах топливно-энергетического комплекса, применять математическое описание физических явлений

		Владеть: (В7) практическими навыками и средствами определения характеристик физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального) исследования и обработки результатов эксперимента
	ОПК-1.2. Использует законы и методы в области естественных наук и математики для анализа задач профессиональной деятельности	Знать: (З8) фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике Уметь: (У8) использовать математическое описание физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем управления. Владеть: (В8) навыками постановки и выполнения физического эксперимента и обработки его результатов.
	ОПК-1.3 Демонстрирует навыки анализа задач профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики	Знать: (З9) фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки Уметь: (У9) использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных; Владеть: (В9) навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач
ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	ОПК-2.1. Применяет профильные разделы математических и естественнонаучных дисциплин (модулей), составляющих теоретическую основу профессиональной сферы	Знать : (З10) основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях; Уметь: (У10) использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем Владеть: (В10) навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике
	ОПК-2.2. Решает задачи профессиональной деятельности на основе знаний, профильных разделов математических и естественнонаучных дисциплин (модулей)	Знать: (З11) физические основы функционирования современной аппаратуры. Уметь: (У11) применять физические законы при решении задач профессиональной деятельности Владеть: (В11) навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-8. Способен принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных	ОПК-8.1. Применяет основные принципы математического моделирования; основные понятия и методы, необходимые для научной работы по выбранной тематике	Знать : (З12) основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение этих законов в важнейших практических приложениях к процессам, протекающим в природе Уметь: (У12) применять методы физического эксперимента в научной работе Владеть: (В12) навыками моделирования физического эксперимента в научной работе

разделов математики, физики, информатики, методов системного и функционального анализа, теории управления и теории знаний	ОПК- 8.2 Применяет пакеты прикладных программ, относящиеся к профессиональной сфере; профессиональную терминологию, корректное использование методов математического моделирования при решении теоретических и прикладных задач	Знать:(З13) необходимую терминологию базовых физических законов, применяемых в профессиональной деятельности.
		Уметь:(У13) применять методы моделирования и обработки результатов физического эксперимента при решении теоретических и прикладных задач
		Владеть: (В13) методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования
	ОПК-8.3. Использует математические алгоритмы и реализовывает их с помощью языков программирования; применяет методы математического моделирования к решению конкретных задач	Знать:(З14) методы физико-математического анализа результатов, получаемых при решении конкретных задач
		Уметь:(У14) принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов физики
		Владеть: (В14) навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения конкретных естественнонаучных задач

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

Таблица 4.1.

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Контроль	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
Заочная	1/2	4	4	4	92	4	Зачет
	2/3	6	6	6	86	4	Зачет
	2/4	4	4	4	87	9	Экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины

##### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
2 семестр									
1	1	Физические основы механики	2	2	2	46	52	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3.	Отчет по лабораторной работе №1

								УК-2.1. УК-2.2. ОПК-1.1	Комплект задач контрольной работы №1 Комплект вопросов к коллоквиуму по разделу Физические основы механики
2	2	Молекулярная физика и термодинамика	2	2	2	46	52	УК-1.1 УК-2.3 ОПК-1.2 ОПК-1.3 ОПК-2.1 ОПК-8.1	Отчет по лабораторной работе №2 Комплект задач контрольной работы №1 Комплект вопросов к коллоквиуму по разделу Молекулярная физика и термодинамика
3	Зачет		-	-	-	4	4		Комплект вопросов к зачету
Итого за 2 семестр			4	4	4	96	108		
3 семестр									
4	3	Электричество и магнетизм	6	6	6	86	104	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-2.1 УК-1.3 УК-2.3 ОПК-8.2	Отчет по лабораторной работе №3,4 Комплект задач контрольной работы №2 Комплект вопросов к коллоквиуму по разделу Электричество и магнетизм
5	Зачет		-	-	-	4	4		Комплект вопросов к зачету
Итого за 3 семестр:			6	6	6	90	108		
4 семестр									
6	4	Волновая оптика	2	2	2	43	49	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-1.1 ОПК-2.1	Отчет по лабораторной работе №5 Комплект задач контрольной работы №3 Комплект вопросов к коллоквиуму по разделу Волновая оптика

7	5	Квантовая физика	2	2	2	44	50	УК-1.1 УК-2.1 ОПК-2.2 ОПК-8.3	Отчет по лабораторной работе №5 Комплект задач контрольной работы №3 Комплект вопросов к коллоквиуму по разделу Квантовая физика
8	Экзамен					9	9		Комплект вопросов к экзамену
Итого за 4 семестр:			4	4	4	96	108		
Итого:			14	14	14	282	324		

## 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.

#### **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 столкновения.

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. 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)

### **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 Манделштама 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. Опыты Эрстеда и опыты 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. Опыты 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.

## **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	Объем, час.			Тема лекции
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>1 курс 2 семестр</b>					
1	1	-	0,25	-	Введение. Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.
2		-	0,5	-	Основные законы динамики материальной точки.
3		-	0,25	-	Законы сохранения импульса и механической энергии
4		-	0,5	-	Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.
5		-	0,5	-	Механические колебания и волны.
6	2	-	0,25	-	Основные положения МКТ.

7		-	0,5	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.
8		-	0,5	-	Первое начало термодинамики.
9		-	0,5	-	Второе и третье начала термодинамики.
10		-	0,25	-	Явления переноса
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>4</b>	-	
<b>2 курс 3 семестр</b>					
11	3	-	1	-	Электростатическое поле и его напряженность.
12		-	1	-	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
13		-	0,5	-	Энергия электростатического поля.
14		-	1	-	Постоянный электрический ток.
15		-	1	-	Магнитное поле.
16		-	1	-	Электромагнитная индукция.
17		-	0,5	-	Магнитные свойства вещества.
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>6</b>		
<b>2 курс 4 семестр</b>					
18	4	-	0,5	-	Интерференция света.
19		-	0,5	-	Дифракция света.
20		-	0,5	-	Элементы геометрической оптики.
21		-	0,5	-	Распространение света в веществе.
22	5	-	0,5	-	Равновесное тепловое излучение.
23		-	0,5	-	Квантовые свойства излучения
24		-	0,5	-	Строение атомов и молекул.
25		-	0,5	-	Физика атомного ядра и элементарных частиц.
<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>4</b>	-	
<b>Итого:</b>			<b>14</b>	-	

### Практические занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема практического занятия
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>1 курс 2 семестр</b>					
1	1	-	0,25	-	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.
2		-	0,5	-	Основные законы динамики материальной точки.
3		-	0,25	-	Законы сохранения импульса и механической энергии
4		-	0,5	-	Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.
5		-	0,5	-	Механические колебания и волны.
6	2	-	0,25	-	Основные положения МКТ.
7		-	0,5	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.
8		-	0,5	-	Первое начало термодинамики.
9		-	0,5	-	Второе и третье начала термодинамики.
10		-	0,25	-	Явления переноса.
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>4</b>	-	
<b>2 курс 3 семестр</b>					
11	3	-	1	-	Электростатическое поле и его напряженность.
12		-	1	-	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
13		-	0,5	-	Энергия электростатического поля.
14		-	1	-	Постоянный электрический ток.
15		-	1	-	Магнитное поле.
16		-	1	-	Электромагнитная индукция.
17		-	0,5	-	Магнитные свойства вещества.
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>6</b>		
<b>2 курс 4 семестр</b>					
18	4	-	0,5	-	Интерференция света.

19	5	-	0,5	-	Дифракция света.
20		-	0,5	-	Элементы геометрической оптики.
21		-	0,5	-	Распространение света в веществе.
22		-	0,5	-	Равновесное тепловое излучение.
23		-	0,5	-	Квантовые свойства излучения
24		-	0,5	-	Строение атомов и молекул.
25		-	0,5	-	Физика атомного ядра и элементарных частиц.
<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>4</b>	-	
<b>Итого:</b>			<b>14</b>	-	

### Лабораторные работы

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	ОЗФО	
<b>1 курс 2 семестр</b>					
1	1	-	2	-	Лабораторная работа по механике
2	2	-	2	-	Лабораторная работа по МКТ и термодинамике
<b>Итого за 2 семестр</b>			<b>4</b>	-	
<b>2 курс 3 семестр</b>					
3	3	-	3	-	Лабораторная работа по электричеству
4		-	3	-	Лабораторная работа по электромагнетизму
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>6</b>	-	
<b>2 курс 4 семестр</b>					
5	4	-	2	-	Лабораторная работа по волновой оптике
6	5	-	2	-	Лабораторная работа по квантовой физике
<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>4</b>	-	
<b>Итого:</b>			<b>14</b>	-	-

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОФО		
<b>1 курс 2 семестр</b>						
1	1	-	9	-	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.	Подготовка к практическим занятиям
2		-	9	-	Основные законы динамики материальной точки.	Подготовка к практическим занятиям
3		-	9	-	Законы сохранения импульса и механической энергии	Подготовка к практическим занятиям
4		-	10	-	Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
5		-	9	-	Механические колебания и волны.	Подготовка к практическим занятиям
6	2	-	9	-	Основные положения МКТ.	Подготовка к практическим занятиям
7		-	9	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики	Подготовка к практическим занятиям
8		-	10	-	Первое начало термодинамики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам,

						оформление отчетов к лабораторным работам
9		-	9	-	Второе и третье начала термодинамики.	Подготовка к практическим занятиям
10		-	9	-	Явления переноса.	Подготовка к практическим занятиям
11	1,2		4	-		Подготовка к зачету
<b>Итого за 2 семестр:</b>			<b>96</b>	-		
<b>2 курс 3 семестр</b>						
12	3	-	14	-	Электростатическое поле и его напряженность.	Подготовка к практическим занятиям
13		-	10	-	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	Подготовка к практическим занятиям
14		-	10	-	Энергия электростатического поля.	Подготовка к практическим занятиям
15		-	14	-	Постоянный электрический ток.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
16		-	14	-	Магнитное поле.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
17		-	14	-	Электромагнитная индукция.	Подготовка к практическим занятиям
18		-	10	-	Магнитные свойства вещества.	Подготовка к практическим занятиям
19	3		4	-		Подготовка к зачету
<b>Итого за 3 семестр</b>			<b>90</b>			
<b>2 курс 4 семестр</b>						
20	4	-	10	-	Интерференция света.	Подготовка к практическим занятиям
21		-	12	-	Дифракция света.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
22		-	9	-	Элементы геометрической оптики.	Подготовка к практическим занятиям
23		-	12	-	Распространение света в веществе.	Подготовка к практическим занятиям
24	5	-	12	-	Равновесное тепловое излучение.	Подготовка к практическим занятиям
25		-	12	-	Квантовые свойства излучения	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
26		-	10	-	Строение атомов и молекул.	Подготовка к практическим занятиям
27		-	10	-	Физика атомного ядра и элементарных частиц.	Подготовка к практическим занятиям
28	4,5		9	-		Подготовка к экзамену
<b>Итого за 4 семестр</b>			<b>96</b>	-		
<b>Итого:</b>			<b>282</b>	-		

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);
- использование системы поддержки учебного процесса Eduson.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены

## 7. Контрольные работы

Обучающиеся заочной формы обучения выполняют три контрольные работы.

7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Задание на контрольную работу выдает преподаватель в начале семестра согласно графику учебной работы.

Методика выполнения и варианты задания приведены в следующих методических указаниях по выполнению контрольных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех направлений подготовки и специальностей заочной формы обучения: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: сост. С.А. Попова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 32 с.; Электродинамика: сост. С.А. Попова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 32 с.; Оптика. Квантовая механика и атомная физика. Ядерная физика: сост. С.А. Попова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 30 с.

7.2. Тематика контрольных работ.

1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика (2 семестр);
2. Электричество и магнетизм (3 семестр);
3. Волновая оптика. Квантовая физика (4 семестр).

## 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.

*Очная форма обучения учебным планом не предусмотрена*

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

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
	2 семестр	
1	Выполнение 2-х лабораторных работ	30



2	Выполнение и защита контрольной работы	30
3	Коллоквиум по разделам Физические основы механики, Молекулярная физика и термодинамика.	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
	3 семестр	
1	Выполнение 2-х лабораторных работ	30
2	Выполнение и защита контрольной работы	30
3	Коллоквиум по разделам Электричество и магнетизм	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
	4 семестр	
1	Выполнение 2-х лабораторных работ	30
2	Выполнение и защита контрольной работы	30
3	Коллоквиум по разделам Волновая оптика, Квантовая физика.	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>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. Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ <http://elib.tyuiu.ru/>
2. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ Нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина <http://elib.gubkin.ru/>
3. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ <http://bibl.rusoil.net>
4. Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО «Ухтинский государственный технический университет» <http://lib.ugtu.net/books>
5. ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ» [www.biblio-online.ru/](http://www.biblio-online.ru/)
6. ООО «Издательство ЛАНЬ» <http://e.lanbook.com>
7. Электронно-библиотечная система IPRbooks <http://www.iprbookshop.ru/>
8. Электронно-библиотечная система elibrary <http://elibrary.ru>
9. База данных Консультант Студента «Электронная библиотека технического ВУЗа» <http://www.studentlibrary.ru>

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

### Лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office Professional Plus.

### Программы для ЭВМ (виртуальные лабораторные работы):

- Комплекс лабораторных работ по физике (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2004610577);
- Лабораторная работа по физике №1 "Измерение линейных величин и объемов тел правильной геометрической формы" (Свидетельство о государственной регистрации базы данных №2004620059);
- Лабораторная работа "Распределение Максвелла" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011618749);
- Лабораторная работа "Определение скорости полета пули с помощью баллистического маятника" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011618647);
- Лабораторная работа "Изучение динамики вращательного движения твердого тела на маятнике Обербека" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2009611679);
- Лабораторная работа "Определение моментов инерции методом физического маятника" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2008612651);
- Лабораторная работа "Определение моментов инерции методом крутильных колебаний" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2008612653);
- Лабораторная работа "Изучение свободных затухающих колебаний физического маятника" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012618413);
- Лабораторная работа "Изучение изменения энтропии" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2010613034);
- Лабораторная работа "Определение коэффициента излучения и степени черноты тела" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2008613404);
- Лабораторная работа "Определение длины световой волны при помощи дифракционной решетки" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2009611681);
- Лабораторная работа "Определение абсолютного показателя преломления вещества с помощью рефрактометра" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2009611842);
- Лабораторная работа "Изучение зависимости показателя преломления воздуха от давления с помощью интерференционного рефрактометра" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2012618414);
- Лабораторная работа "Изучение дисперсии твердых тел" (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2011618751).

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

Таблица 10.1

### Обеспеченность материально-технических условий реализации ОПОП ВО

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в

	планом образовательной программы	перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий	сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	физика	<p>Лекционные и практические занятия:</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации</p> <p>Оснащенность:</p> <p>учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран.</p> <p>Демонстрационные установки по физике - 16 шт.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Электропроводность</li> <li>ионизированного газа,</li> <li>- Термопарный эффект,</li> <li>-Тепловое воздействие вихревых токов,</li> <li>- Броуновское движение,</li> <li>- Демонстрация пьезоэффекта,</li> <li>- Фазовый переход - точка Кюри,</li> <li>- Капиллярные явления,</li> <li>- Демонстрация теплового излучения,</li> <li>- Адиабатное сжатие газа,</li> <li>- Опыт Эрстеда,</li> <li>- Колесо Франклина,</li> <li>- Генератор ЭДС,</li> <li>- Явление механического резонанса,</li> <li>- Лазер ЛГН-109,</li> <li>- Набор по электростатике,</li> <li>- Трансформатор.</li> </ul>	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332
2		<p>Лабораторные занятия:</p> <p>учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория механики, молекулярной физики, термодинамики №2</p> <p>Оснащённость:</p> <p>учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Генератор ТИП Г3-1 - 1 шт.; лабораторный комплекс ЛКТ-2 - 1 шт.; установка УКЛЮ - 2В - 2шт. установка ФРМ - 10 - 1 шт.; установка ФРМ - 02 - 1 шт.; установка ФРМ-10 - 1 шт., ударная установка -2шт., автотрансформатор - 1 шт.; прибор магнитоэлектрической системы - 1 шт., источник питания</p>	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 305

		малогабаритный - 1 шт.; мензурка - 2шт., маятник Обербека - 2шт.; пружинный маятник -2шт., барометр БР-52; термометр бытовой, штангенциркуль - 10 шт., Лабораторные установки по механике, молекулярной физике, термодинамике - 20шт.	
3		Лабораторные занятия: учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория волновой и квантовой оптики, атомной физики Оснащённость: учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 2 шт., принтер – 1 шт. Сахариметр СУ-4 - 4 шт.; Пирометр "Проминь" - 2шт.; Монохроматор МУМ - 1 шт.; Осветитель монохроматора - 1 шт.; Лампа кварцевая - 2 шт.; Спектрограф СДМС - 1 шт.; Измерительные приборы магнитоэлектрической системы - 10 шт.; Автотрансформатор - 1 шт.; Реостат - 2 шт.; Блок питания малогабаритный - 5 шт., Лампа накаливания в кожухе - 2 шт.; Лазер газовый ЛГ-75-1 - 2 шт., Рефрактометр RL2 - 4 шт.; Осветитель ОУ-1 - 5 шт., Лабораторные установки по волновой и квантовой оптике, атомной физике - 10 шт.	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 520
5		Лабораторные занятия: учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория электричества и магнетизма №1 Оснащённость: учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте – 11 шт., принтер – 1 шт. Комплект типового лабораторного оборудования "Электричество и магнетизм" в сборе с рабочим местом оператора ПК - 1 шт., ЭМФ1-С-К - 10шт.; Комплект типового лабораторного оборудования "Датчики технологических параметров" - 3шт.; Источник питания АКПП-1125 - 1 шт.; Источник питания PS150200 - 3шт. Автотрансформатор TDGC2 -2-A - 1 шт.;	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 523

		Генератор ГЗ-112 - 1 шт.. Лабораторные установки в составе стендов ЭМФ1-С-К и "Датчики технологических параметров" по электричеству и магнетизму - 40 шт.	
--	--	---	--

## 11. Методические указания по организации СРС

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

11.1.1. Методические указания по подготовке к практическим занятиям

Для аудиторной работы на практических занятиях и самостоятельной работы при подготовке к практическим занятиям используются следующие сборники заданий:

1. Механика. Сборник заданий по физике : учебное пособие /Э. Г. Невзорова, Д. Ф. Нерадовский, В. Ф. Новиков, Н. И. Верлан; под общ. ред. В. Ф. Новикова. — Тюмень: ТюмГНГУ, 2014. — 128 с.

2. Новиков, В.Ф.Сборник заданий по физике. Электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм: учебное пособие /В.Ф. Новиков, Э.Г. Невзорова, Д.Ф. Нерадовский. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 128 с.

3. Физический практикум. Волновая оптика. Квантовая физика : учебное пособие / сост. Г. Н. Федюкина, Н. П. Исакова / под общ. ред. В.Ф. Новикова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 96 с.

11.1.2. Методические указания по подготовке к лабораторным занятиям

1. Механика: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Часть 1,2 /сост. С.М. Кулак, Р.Х. Казаков; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. –с.43, 42.

2. Молекулярная физика: методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения. Часть 1, 2 / сост. С.М. Кулак, Р.Х. Казаков; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – с 48, 47.

3. Электричество: Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения /сост. Б.Ф. Федоров; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 29 с.

4. Магнетизм: Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной форм обучения /сост. Б.В. Фёдоров, А.М. Чехунова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 54 с.

5. Лабораторные работы по оптике: Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Физика», раздел «Оптика» для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной формы обучения. Часть 1, 2, 3 /сост. Н.П. Исакова, А.С. Парахин, С.И. Толчина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 47, 29, 29 с.

6. Лабораторные работы по квантовой механике. Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине "Физика" раздел "Квантовая механика" для обучающихся всех специальностей и направлений подготовки очной и заочной формы обучения Лабораторные работы по оптике: /сост. О.С. Агеева, Т.Н. Строгонова, Г.Н. Федюкина, Н.П. Исакова, А.С. Парахин, С.И. Толчина; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2018. – 54 с.

## 11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Основные задачи, решаемые при организации самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельной работы, на практических и лабораторных занятиях, для эффективной подготовки к зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы используются следующие методические указания: Физика: Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся всех направлений подготовки и специальностей очной формы обучения по дисциплине «Физика» /сост. С.А. Попова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 20 с.

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

Дисциплина Физика

Код, направление подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление, направленность (профиль)

«Управление экономикой предприятий топливно-энергетического комплекса»

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	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
	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
	Знать (УК-1.2. 32): 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





Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	3	4	5	6	7
	необходимо решить для ее достижения		допуская значительные неточности и погрешности	допуская незначительные неточности	необходимо решить для ее достижения
	Владеть (УК-2.1. 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
	Знать (УК-2.2. 35): 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 (УК-2.2. 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 (УК-2.2. 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, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	Знать:(УК-2.3. 36) современное законодательство в области своей профессиональной деятельности	Не знает современное законодательство в области своей профессиональной деятельности	Частично знает современное законодательство в области своей профессиональной деятельности	Обнаруживает достаточное знание современного законодательства в области своей профессиональной деятельности	Знает хорошо, не допуская ошибок современное законодательство в области своей профессиональной деятельности
	Уметь:(УК-2.3 У6) выбирать и применять оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм .	Не умеет выбирать и применять оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм	Умеет выбирать и применять оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм допуская значительные неточности и погрешности	Умеет выбирать и применять оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет выбирать и применять оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм

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: (УК-2.3 В6) навыками работы с нормативно-правовой документацией в своей профессиональной деятельности	Не владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией в своей профессиональной деятельности	Владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией в своей профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией в своей профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками работы с нормативно-правовой документацией в своей профессиональной деятельности
ОПК-1	Знать (ОПК-1.1. 37) основные физические явления и процессы, их место в сфере системного анализа и управления на производственных объектах топливно - энергетического комплекса, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы и средства технических измерений	Не знает основные физические явления и процессы, их место в сфере системного анализа и управления на производственных объектах топливно - энергетического комплекса; Демонстрирует разрозненные бессистемные знания фундаментальных понятий, законов и теории классической и современной физики, методов и средств технических измерений	Излагает сущность основных физических явлений и процессов, их место в сфере системного анализа и управления на производственных объектах топливно - энергетического комплекса, но допускает неточности; Частично знает фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, методы и средства технических измерений	Обнаруживает достаточное знание сущности физических явлений и процессов, их место в сфере системного анализа и управления на производственных объектах топливно - энергетического комплекса, демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале; при ответе допускает отдельные неточности	Обнаруживает глубокое, полное знание фундаментальных физических явлений и процессов, основных физических явлений и процессов, методов и средств технических измерений, дает точное определение и приводит примеры
	Уметь (ОПК-1.1. У7): определять характеристики физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального) исследования, обрабатывать и представлять полученные данные эксперимента с учетом специфики методов и средств технических измерений на производственных объектах топливно-энергетического комплекса, применять математическое описание физических явлений	Не умеет определять характеристики физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального) исследования, обрабатывать и представлять полученные данные эксперимента с учетом специфики методов и средств технических измерений на производственных объектах топливно-энергетического комплекса, применять математическое описание физических явлений	Умеет частично определять характеристики физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального) исследования, обрабатывать и представлять полученные данные эксперимента с учетом специфики методов и средств технических измерений на производственных объектах топливно-энергетического комплекса, применять математическое описание физических явлений	Умеет определять характеристики физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального) исследования, обрабатывать и представлять полученные данные эксперимента с учетом специфики методов и средств технических измерений на производственных объектах топливно-энергетического комплекса, применять математическое описание физических явлений, но допускает ряд незначительных ошибок.	Умеет правильно определять характеристики физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального) исследования, обрабатывать и представлять полученные данные эксперимента с учетом специфики методов и средств технических измерений на производственных объектах топливно-энергетического комплекса, применять математическое описание физических явлений
	Владеть (ОПК-1.1. В7): практическими навыками и средствами определения характеристик физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального) исследования и обработки результатов эксперимента	Не владеет практическими навыками и средствами определения характеристик физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального) исследования и обработки	Частично владеет, допуская ряд ошибок практическими навыками и средствами определения характеристик физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального) исследования и обработки	Хорошо владеет, допуская незначительные ошибки практическими навыками и средствами определения характеристик физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального)	В совершенстве владеет практическими навыками и средствами определения характеристик физических явлений и процессов на основе теоретического (экспериментального) исследования и обработки

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	3	4	5	6	7
		результатов эксперимента	результатов эксперимента	исследования и обработки результатов эксперимента	результатов эксперимента
ОПК-1	Знать: (ОПК-1.2 38) фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике	Не знает фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике	Частично знает фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике	Обнаруживает достаточное знание фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике, демонстрирует уверенную ориентацию в изученном материале; при ответе допускает отдельные неточности	Обнаруживает глубокое, полное знание фундаментальных понятий, законов и теорий классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике, дает точное определение и приводит примеры
	Уметь: (ОПК-1.2 У8) использовать математическое описание физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем управления.	Не умеет использовать математическое описание физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем управления	Частично умеет использовать математическое описание физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем управления	Умеет использовать математическое описание физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем управления, но допускает ряд незначительных ошибок	Умеет правильно использовать математическое описание физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем управления
	Владеть: (ОПК-1.2 В8) навыками постановки и выполнения физического эксперимента и обработки его результатов.	Не владеет навыками постановки и выполнения физического эксперимента и обработки его результатов.	Частично владеет навыками постановки и выполнения физического эксперимента и обработки его результатов	Хорошо владеет, допуская незначительные ошибки навыками постановки и выполнения физического эксперимента и обработки его результатов	В совершенстве владеет навыками постановки и выполнения физического эксперимента и обработки его результатов
	Знать: (ОПК-1.3 39) фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки	Не знает фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки	Частично знает фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки	Обнаруживает достаточное знание фундаментальных физических опытов и их роль в развитии науки	Обнаруживает глубокое, полное знание фундаментальных физических опытов и их роль в развитии науки
	Уметь: (ОПК-1.3 У9) использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;	Не умеет использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;	Частично умеет использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных;	Умеет использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных, но допускает ряд незначительных ошибок	Умеет правильно использовать различные методики измерений и обработки экспериментальных данных
	Владеть: (ОПК-1.3 В9) навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач	Не владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач	Частично владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных задач	Хорошо владеет, допуская незначительные ошибки навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения	В совершенстве владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения естественнонаучных 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
				естественнонаучных задач	
ОПК-2	Знать : (ОПК-2.1 310) основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях;	Не знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	Частично знает основные физические явления и основные законы физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	Обнаруживает достаточное знание основных физических явлений и основных законов физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях	Обнаруживает глубокое, полное знание основных физических явлений и основных законов физики; границы их применимости, применение законов в важнейших практических приложениях
	Уметь: (ОПК-2.1 У10) использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Не умеет использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Частично умеет использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем	Умеет использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем, но допускает ряд незначительных ошибок	Умеет правильно использовать методы адекватного физического и математического моделирования, а также применять методы физико-математического анализа к решению конкретных естественнонаучных и технических проблем
	Владеть: (ОПК-2.1 В10) навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике	Не владеет навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике	Частично владеет навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике	Хорошо владеет, допуская незначительные ошибки навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике	В совершенстве владеет навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной технической лаборатории; навыками обработки и интерпретирования результатов эксперимента; навыками использования методов физического моделирования в инженерной практике
	Знать:(ОПК-2.2 311) физические основы функционирования современной аппаратуры.	Не знает физические основы функционирования современной аппаратуры.	Частично знает физические основы функционирования современной аппаратуры.	Обнаруживает достаточное знание физических основ функционирования современной аппаратуры	Обнаруживает глубокое, полное знание физических основ функционирования современной аппаратуры
	Уметь:( ОПК-2.2 У11)применять физические законы при решении задач профессиональной деятельности	Не умеет применять физические законы при решении задач профессиональной деятельности	Частично умеет применять физические законы при решении задач профессиональной деятельности	Умеет применять физические законы при решении задач профессиональной деятельности, но допускает ряд незначительных ошибок	Умеет правильно применять физические законы при решении задач профессиональной деятельности
	Владеть: (ОПК-2.2 В11) навыками использования основных общефизических законов и принципов в	Не владеет навыками использования основных общефизических законов и принципов в важнейших	Частично владеет навыками использования основных общефизических законов и принципов	Хорошо владеет, допуская незначительные ошибки навыками использования основных	В совершенстве владеет навыками использования основных общефизических законов и принципов

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	3	4	5	6	7
	важнейших практических приложениях при решении задач профессиональной деятельности	практических приложениях при решении задач профессиональной деятельности	в важнейших практических приложениях при решении задач профессиональной деятельности	общефизических законов и принципов в важнейших практических приложениях при решении задач профессиональной деятельности	в важнейших практических приложениях при решении задач профессиональной деятельности
	Знать : (ОПК-8.1 312) основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение этих законов в важнейших практических приложениях к процессам, протекающим в природе	Не знает основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение этих законов в важнейших практических приложениях к процессам, протекающим в природе	Частично знает основные физические явления и основные законы физики, границы их применимости, применение этих законов в важнейших практических приложениях к процессам, протекающим в природе	Обнаруживает достаточное знание основных физических явлений и основных законов физики, границы их применимости, применение этих законов в важнейших практических приложениях к процессам, протекающим в природе	Обнаруживает глубокое, полное знание основных физических явлений и основных законов физики, границы их применимости, применение этих законов в важнейших практических приложениях к процессам, протекающим в природе
ОПК-8	Уметь: (ОПК-8.1 У12) применять методы физического эксперимента в научной работе	Не умеет применять методы физического эксперимента в научной работе	Частично умеет применять методы физического эксперимента в научной работе	Умеет применять методы физического эксперимента в научной работе, но допускает ряд незначительных ошибок	Умеет правильно применять методы физического эксперимента в научной работе
	Владеть: (ОПК-8.1 В12) навыками моделирования физического эксперимента в научной работе	Не владеет навыками моделирования физического эксперимента в научной работе	Частично владеет навыками моделирования физического эксперимента в научной работе	Хорошо владеет, допуская незначительные ошибки навыками моделирования физического эксперимента в научной работе	В совершенстве владеет навыками моделирования физического эксперимента в научной работе
	Знать:( ОПК-8.2 313) необходимую терминологию базовых физических законов, применяемых в профессиональной деятельности.	Не знает необходимую терминологию базовых физических законов, применяемых в профессиональной деятельности.	Частично знает необходимую терминологию базовых физических законов, применяемых в профессиональной деятельности.	Обнаруживает достаточное знание необходимой терминологии базовых физических законов, применяемых в профессиональной деятельности.	Обнаруживает глубокое, полное знание необходимой терминологии базовых физических законов, применяемых в профессиональной деятельности.
	Уметь:( ОПК-8.2 У13) применять методы моделирования и обработки результатов физического эксперимента при решении теоретических и прикладных задач	Не умеет применять методы моделирования и обработки результатов физического эксперимента при решении теоретических и прикладных задач	Частично умеет применять методы моделирования и обработки результатов физического эксперимента при решении теоретических и прикладных задач	Умеет применять методы моделирования и обработки результатов физического эксперимента при решении теоретических и прикладных задач, допускает ряд незначительных ошибок	Умеет правильно применять методы моделирования и обработки результатов физического эксперимента при решении теоретических и прикладных задач
	Владеть: (ОПК-8.2 В13) методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Не владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Частично владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	Хорошо владеет, допуская незначительные ошибки методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	В совершенстве владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

Код компетенции	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
		1-2	3	4	5
1	3	4	5	6	7
	Знать:( ОПК-8.3 З14) методы физико-математического анализа результатов, получаемых при решении конкретных задач	Не знает методы физико-математического анализа результатов, получаемых при решении конкретных задач	Частично знает методы физико-математического анализа результатов, получаемых при решении конкретных задач	Обнаруживает достаточное знание методов физико-математического анализа результатов, получаемых при решении конкретных задач	Обнаруживает глубокое, полное знание методов физико-математического анализа результатов, получаемых при решении конкретных задач
	Уметь:( ОПК-8.3 У14) принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов физики	Не умеет принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов физики	Частично умеет принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов физики	Умеет применять методы принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов физики, допускает ряд незначительных ошибок	Умеет правильно принимать научно обоснованные решения в области системного анализа и автоматического управления на основе знаний профильных разделов физики
	Владеть: (ОПК-8.3 В14) навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения конкретных естественнонаучных задач	Не владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения конкретных естественнонаучных задач	Частично владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения конкретных естественнонаучных задач	Хорошо владеет, допуская незначительные ошибки навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения конкретных естественнонаучных задач	В совершенстве владеет навыками применения основных методов физико-математического анализа для решения конкретных естественнонаучных задач

## КАРТА обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина Физика

Код, направление подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств  
направленность (профиль): Автоматизация технологических процессов и производств в нефтяной и газовой промышленности

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во 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.	100	30	100	-
2	<b>Яворский, Борис Михайлович.</b> Справочник по физике для инженеров и студентов 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	-
3	<b>Трофимова, Таисия Ивановна.</b> Курс физики. Задачи и решения [Текст] : учебное пособие для студентов высших технических учебных заведений / Т. И. Трофимова, А. В. Фирсов. - Москва : Академия, 2004. - 592 с.	292	30	100	-
4	<b>Трофимова, Таисия Ивановна.</b> Сборник задач по курсу физики с решениями [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / Т. И. Трофимова. - 8-е изд., перераб. - М. : Высшая школа, 2007. - 592 с.	473	30	100	-
5	<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. Электронная библиотека ТИУ.	36+ЭР*	30	100	+
6	<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. Электронная библиотека ТИУ.	15+ЭР*	30	100	+
7	<b>Механика.</b> Сборник заданий по физике : учебное пособие /	39+ЭР*	30	100	+

	Э. Г. Невзорова, Д. Ф. Нерадовский, В. Ф. Новиков, Н. И. Верлан ; под общ.ред. В. Ф. Новикова. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2014. — 128 с. Электронная библиотека ТИУ.				
8	<b>Новиков, В.Ф.</b> Сборник заданий по физике. Электростатика, постоянный электрический ток, магнетизм: учебное пособие / В.Ф. Новиков, Э.Г. Невзорова, Д.Ф. Нерадовский. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. – 122 с. Электронная библиотека ТИУ.	36+ЭР*	30	100	+
9	<b>Физический практикум. Волновая оптика. Квантовая физика</b> [Текст] : учебное пособие / сост. Г. Н. Федюкина, Н. П. Исакова / под общей редакцией В. Ф. Новикова. – Тюмень: ТюмГНГУ, 2010. – 96 с. Электронная библиотека ТИУ.	14+ЭР*	30	100	+
10	<b>Федоров, Б.В.</b> Электричество: учебное пособие / Б.В. Федоров, С.А. Попова, А.М. Чехунова. – Тюмень: ТИУ, 2021. – 93 с. Электронная библиотека ТИУ	20+ЭР*	30	100	+
11	<b>Физика.</b> Электромагнетизм. Лабораторный практикум : учебное пособие / К.С. Чемезова, Д.Ф. Нерадовский, С.М. Кулак и др. – Тюмень. ТюмГНГУ, 2011. – 84 с. Электронная библиотека ТИУ.	9+ЭР*	30	100	+

ЭР\*- электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>