

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Клочкин Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора

Дата подписания: 08.12.2025 10:29:41      Федеральное государственное бюджетное

Уникальный программный ключ: образовательное учреждение высшего образования  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058548 «**ТОМСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

## **УТВЕРЖДАЮ**

Председатель Экспертной  
комиссии

\_\_\_\_\_ Третьяков П.Ю  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Физика

направление подготовки: 15.03.01 Машиностроение

направленность (профиль): Системы автоматизированного проектирования и  
технологической подготовки производства

форма обучения: очная

Рабочая программа практики для обучающихся по направлению подготовки 15.03.01  
Машиностроение, (направленность (профиль): Системы автоматизированного проектирования и  
технологической подготовки производства)

Рабочая программа рассмотрена  
на заседании кафедры физики, методов контроля и диагностики  
И.О. заведующего кафедрой ФМД \_\_\_\_\_ К.Р. Муратов  
*(подпись)*

Рабочую программу разработал:

С.М. Кулак, доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

В.В. Проботюк, доцент, к.т.н. \_\_\_\_\_

## **1. Цели и задачи освоения дисциплины**

Цель 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 при проектировании и эксплуатации автоматизированных систем управления;
- 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, основы технологии машиностроения, основы инженерного проектирования.

## **3. Результаты обучения по дисциплине**

Процесс изучения дисциплины Физика направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)
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 также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать (31): принципы и методы поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности Уметь (У1): применять принципы и методы поиска, сбора и обработки,

		анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности
		Владеть (В1): практическими навыками выделения базовых составляющих решаемых задач в своей профессиональной деятельности
	УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Знать (32): Принципы и методы системного подхода в решении проблемных задач Уметь (У2): систематизировать и критически анализировать различные варианты решений проблемных задач
		Владеть (В2): Практическими навыками выбора оптимальных способов решения проблемных задач и разработки алгоритмов их реализации.
	УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач	Знать (33): возможные решения проблемных задач и их практические последствия Уметь (У3): оценивать практические последствия предлагаемых решений задач Владеть (В3) навыками определения практических последствий решаемых проблемных 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 её достижения	Знать (34): поставленные цели и ожидаемые результаты решения задач, обеспечивающих её достижение Уметь (У4): определять круг взаимосвязанных задач в рамках достижения поставленной цели Владеть (В4): практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
	УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений	Знать (35): 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 выбора оптимального способа решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений
	УК-2.3 Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Знать:(36) законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности Уметь:(У6) выбирать и применять оптимальные способы решения задач, исходя из действующих норм . Владеть: (В6) навыками работы с

		инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов заявленного качества.
		Знать: (37) фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике по изучению минерально-сырьевой базы Уметь: (У7) использовать имеющиеся знания математического описания физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем, применяемых при изучении минерально-сырьевой базы. Владеть: (В7) навыками постановки и выполнения физического эксперимента и обработки его результатов.
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Понимает основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Знать: (38) научную и научно-техническую информацию по тематике исследований научно-исследовательских работ Уметь: (У8) составлять отчёты, обзоры и публикации на основе выводов и результатов, получаемых в ходе выполнения научно-исследовательской работы в составе группы. Владеть: (В8) навыками практического применения законов фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизведению минерально-сырьевой базы
	ОПК-1.2 демонстрирует базовые знания естественных и математических наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования	

#### 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, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
очная	1/2	18	18	18	54	-	зачёт
очная	2/3	18	18	18	54	-	зачёт
очная	2/4	16	16	16	24	36	экзамен

#### 5. Структура и содержание дисциплины

##### 5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочное средство <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
2 семестр									
1	1	Физические основы механики	9	9	9	25	52	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе, домашние задачи
2	2	Молекулярная физика и термодинамика	9	9	9	25	52	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос, домашние задачи
3	Зачет					4	4	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос
Итого за 2 семестр			18	18	18	54	108		
3 семестр									
4	3	Электричество и магнетизм	18	18	18	50	104	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос, отчёт по лабораторной работе, домашние задачи
5	зачет					4	4	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос
Итого за 3 семестр:			18	18	18	54	108		
4 семестр									
6	4	волновая оптика	8	8	8	12	36	УК-1.1. УК-1.2.	Устный опрос,

								УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	отчёт по лаборатор ной работе, Домашние задачи
7	5	Квантовая физика	8	8	8	12	36	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос, отчёт по лаборатор ной работе, домашние задачи
8	Экзамен		-	-	-	-	36	УК-1.1. УК-1.2. УК-1.3. УК-2.1. УК-2.2. УК-2.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2	Устный опрос
Итого за 4 семестр:			16	16	16	24	108		
ИТОГО			52	52	52	168	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 сущностных 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 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. 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 волн. 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 Maxwella. 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 Van-дер-Ваальса. Экспериментальные изотермы. Критические параметры. Анализ изотерм Van-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. Эквидистантные поверхности. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.

Тема 2. Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.

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

Электроемкость. Электроемкость уединенного проводника. Электроемкость уединенного шара. Конденсаторы. Электроемкость различных типов конденсаторов. Соединение конденсаторов. Электроемкость 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.

Границные 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 Мандельштама 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.

**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 пластиинки.

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-ЛамBERTA. 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 пиromетры.

Тема 2. Квантовые свойства излучения.

Фотоны. Фотоэлектрический эффект: виды и законы. Давление излучения. Эффект Комptonа. 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	1	-	-	Введение.
2		1	-	-	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.
3		1	-	-	Основные законы динамики материальной точки.
4		1	-	-	Законы сохранения импульса и механической энергии
5		2	-	-	Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.
6		1	-	-	Элементы механики жидкостей.
7		2	-	-	Механические колебания и волны.
8	2	1	-	-	Основные положения МКТ.
9		2	-	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.
10		2	-	-	Первое начало термодинамики.
11		1	-	-	Второе и третье начала термодинамики.
12		1	-	-	Явления переноса
13		2	-	-	Реальные газы, жидкости и твердые тела.
<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>18</b>	-	-	
<b>2 курс 3 семестр</b>					
14	3	3	-	-	Электростатическое поле и его напряженность.
15		2	-	-	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.
16		2	-	-	Энергия электростатического поля.
17		2	-	-	Постоянный электрический ток.
18		3	-	-	Магнитное поле.
19		2	-	-	Электромагнитная индукция.
20		2	-	-	Магнитные свойства вещества.
21		2	-	-	Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>18</b>	-	-	
<b>2 курс 4 семестр</b>					
22	4	2	-	-	Интерференция света.
23		2	-	-	Дифракция света.
24		2	-	-	Элементы геометрической оптики.
25		2	-	-	Распространение света в веществе.
26	5	2	-	-	Равновесное тепловое излучение.
27		2	-	-	Квантовые свойства излучения
28		2	-	-	Строение атомов и молекул.
29		2	-	-	Физика атомного ядра и элементарных частиц.
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>16</b>	-	-	
<b>Итого:</b>		<b>52</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	1	-	-	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.
2		1	-	-	Основные законы динамики материальной точки.

3		2	-	-	Законы сохранения импульса и механической энергии	
4		2	-	-	Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.	
5		1	-	-	Элементы механики жидкостей.	
6		2	-	-	Механические колебания и волны.	
7	2	2	-	-	Основные положения МКТ.	
8		1	-	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.	
9		2	-	-	Первое начало термодинамики.	
10		2	-	-	Второе и третье начала термодинамики.	
11		1	-	-	Явления переноса.	
12		1	-	-	Реальные газы, жидкости и твердые тела.	
<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>18</b>	-	-		
<b>2 курс 3 семестр</b>						
13	3	3	-	-	Электростатическое поле и его напряженность.	
14		2	-	-	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	
15		2	-	-	Энергия электростатического поля.	
16		2	-	-	Постоянный электрический ток.	
17		3	-	-	Магнитное поле.	
18		2	-	-	Электромагнитная индукция.	
19		2	-	-	Магнитные свойства вещества.	
20		2	-	-	Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>18</b>	-	-		
<b>2 курс 4 семестр</b>						
21	4	2	-	-	Интерференция света.	
22		2	-	-	Дифракция света.	
23		2	-	-	Элементы геометрической оптики.	
24		2	-	-	Распространение света в веществе.	
25	5	2	-	-	Равновесное тепловое излучение.	
26		2	-	-	Квантовые свойства излучения	
27		2	-	-	Строение атомов и молекул.	
28		2	-	-	Физика атомного ядра и элементарных частиц.	
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>16</b>	-	-		
<b>Итого:</b>		<b>52</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	5	-	-	Изучение законов вращательного движения с помощью маятника Обербека	
2		4	-	-	Изучение затухающих колебаний физического маятника	
3	2	4	-	-	Определение постоянной адиабаты по Клеману-Дезорму	
4		5	-	-	Определение коэффициента вязкости жидкости	
<b>Итого за 2 семестр</b>		<b>18</b>	-	-		
<b>2 курс 3 семестр</b>						
5	3	4	-	-	Определение электродвижущей силы методом компенсации	
6		5	-	-	Определение удельного заряда электрона методом магнетрона	
7		5	-	-	Определение точки Кюри ферромагнетиков	
8		4	-	-	Определение неизвестного сопротивления с помощью мостика Уитстона	
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>18</b>	-	-		
<b>2 курс 4 семестр</b>						
9	4	4	-	-	Изучение дифракции света	
10		4	-	-	Проверка закона Малюса. Изучение явления вращения плоскости поляризации	
11	5	4	-	-	Исследование фотоэффекта	

12		4	-	-	Изучение законов теплового излучения
<b>Итого за 4 семестр</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	
<b>Итого:</b>	<b>52</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	

## Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.4

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.			Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО	ОЗФО		
<b>1 курс 2 семестр</b>						
1	1	4	-	-	Кинематика материальной точки и абсолютно твердого тела.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
2		4	-	-	Основные законы динамики материальной точки.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
3		4	-	-	Законы сохранения импульса и механической энергии	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
4		5	-	-	Динамика вращательного движения и закон сохранения момента импульса.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
5		4	-	-	Элементы механики жидкостей.	Подготовка к практическим занятиям
6		4	-	-	Механические колебания и волны.	Подготовка к практическим занятиям
7	2	4	-	-	Основные положения МКТ.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
8		4	-	-	Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и элементы статистической физики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
9		5	-	-	Первое начало термодинамики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
10		4	-	-	Второе и третье начала термодинамики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
11		4	-	-	Явления переноса.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
12		4	-	-	Реальные газы, жидкости и твердые тела.	Подготовка к практическим занятиям

13	1,2	4	-	-		Подготовка к зачету	
<b>Итого за 2 семестр:</b>		<b>54</b>	-	-			
<b>2 курс 3 семестр</b>							
14	3	6	-	-	Электростатическое поле и его напряженность.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам	
15		6	-	-	Проводники и диэлектрики в электростатическом поле.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам	
16		6	-	-	Энергия электростатического поля.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам	
17		6	-	-	Постоянный электрический ток.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам	
18		7	-	-	Магнитное поле.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам	
19		7	-	-	Электромагнитная индукция.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам	
20		6	-	-	Магнитные свойства вещества.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам	
21		6	-	-	Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.	Подготовка к практическим занятиям	
22		3	4	-	-	Подготовка к зачету	
<b>Итого за 3 семестр</b>		<b>54</b>	-				
<b>2 курс 4 семестр</b>							
23	4	3	-	-	Интерференция света.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам	
24		3	-	-	Дифракция света.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам	
25		3	-	-	Элементы геометрической оптики.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам	
26		3	-	-	Распространение света в веществе.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным	

						работам
27	5	3	-	-	Равновесное тепловое излучение.	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
28		3	-	-	Квантовые свойства излучения	Подготовка к практическим занятиям, лабораторным работам, оформление отчетов к лабораторным работам
29		3	-	-	Строение атомов и молекул.	Подготовка к практическим занятиям
30		3	-	-	Физика атомного ядра и элементарных частиц.	Подготовка к практическим занятиям
31		36	-	-	Подготовка к экзамену	Экзамен
<b>Итого за 4 семестр</b>		<b>60</b>	-	-		
<b>Итого:</b>		<b>168</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 Educon.

## 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

### 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.42 часа (ЗФО)

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.

### Методические указания для решения задач

для самостоятельного выполнения цикла контрольных работ.

Решение задач помогает не только закрепить в памяти формулы, но и помогает выяснить физический смысл и закономерность явлений. К выполнению контрольных работ по каждому разделу курса физики студент приступает после теоретического изучения данного материала. Контрольные работы по всем разделам физики выполняются только по условиям задач рекомендуемых пособий.

Контрольные работы выполняются в тетради. Для замечаний преподавателя необходимо на страницах оставлять поля. Решение каждой задачи необходимо оформить на отдельной странице. Условия задачи переписываются полностью.

Решения задач должны сопровождаться краткими объяснениями. В конце контрольных работ следует указать список используемой литературы.

Студент должен быть готов дать пояснения к решению задач своей контрольной работы.

Решение задач:

При решении задач следует выполнять следующие рекомендации:

- Записать основные законы и формулы, необходимые для решения задач. Если нет готовой формулы, то ее необходимо вывести.
- Выполнить аккуратно чертеж (если необходимо), поясняющий содержание задачи.
- Решить задачу в общем виде, т.е. получить выражение для искомой величины в буквенных обозначениях.
- Проверить размерность полученной величины, для чего в формулу подставить размерности входящих величин.
- Подставить в окончательную формулу числовые значения, выраженные, как правило, в системе СИ. Произвести вычисления искомой величины.
- Записать ответ.

7.2. Тематика контрольных работ.

Контрольная работа №1 Механика. Молекулярная физика и термодинамика (2 семестр).

Контрольная работа №2 Электричество и Магнетизм (3 семестр).

Контрольная работа №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 представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
	2 семестр	
1 текущая аттестация		
	Письменный отчёт по лабораторной работе, защита лабораторной работы - (устный опрос)	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
	Письменный отчёт по лабораторной работе, защита лабораторной работы (устный опрос)	10
	Решение домашних задач: физические основы механики	10
	Коллоквиум по разделу: физические основы механики	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
3 текущая аттестация		
	Письменный отчёт по лабораторной работе,	10

	защита лабораторной работы (устный опрос)	
	Решение домашних задач (молекулярная физика и термодинамика)	10
	Коллоквиум по разделу: молекулярная физика и термодинамика	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
	3 семестр	
<b>1 текущая аттестация</b>		
	Письменный отчёт по лабораторной работе, защита лабораторной работы - (устный опрос)	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
<b>2 текущая аттестация</b>		
	Письменный отчёт по лабораторной работе, защита лабораторной работы (устный опрос)	10
	Решение домашних задач	10
	Коллоквиум по разделу: электричество и магнетизм	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40
<b>3 текущая аттестация</b>		
	Письменный отчёт по лабораторной работе, защита лабораторной работы (устный опрос)	10
	Решение домашних заданий	10
	Коллоквиум по разделу: электричество и магнетизм	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	40
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
	4 семестр	
<b>1 текущая аттестация</b>		
	Письменный отчёт по лабораторной работе, защита лабораторной работы - (устный опрос)	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
<b>2 текущая аттестация</b>		
	Письменный отчёт по лабораторной работе, защита лабораторной работы (устный опрос)	10
	Решение домашних заданий	10
	Коллоквиум по разделу: волновая оптика	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	40

3 текущая аттестация		
	Письменный отчёт по лабораторной работе, защита лабораторной работы (устный опрос)	10
	Решение домашних заданий	10
	Коллоквиум по разделу: квантовая физика	20
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	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. Электронно-библиотечная система BOOK.ru <https://www.book.ru>
10. База данных Консультант «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 планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно- наглядных пособий	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	<i>физика</i>	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащенность: учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Компьютер в комплекте, проектор, проекционный экран. Демонстрационные установки по физике - 16 шт.: -Электропроводность ионизированного газа,	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332

	<ul style="list-style-type: none"> <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>	
	<p>Практические занятия. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации Оснащённость: учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Компьютер в комплекте – 1 шт., проектор – 1 шт., проекционный экран – 1 шт., акустическая система (колонки) - 1 шт., Демонстрационные установки по физике - 16 шт.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Электропроводность 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
	<p>Практические занятия. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практические занятия); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащенность: учебная мебель: столы, стулья. Моноблок - 1 шт., проектор - 1 шт., акустическая система (колонки) - 4 шт., проекционный экран - 1 шт.</p>	625039, Тюменская область, г.Тюмень, ул. Мельникайте, д. 70, ауд. 522

2		<p>Лабораторные занятия: 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 Оснащённость: учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная. Генератор ТИП Г3-1 - 1 шт.; лабораторный комплекс ЛКТ-2 - 1 шт.; установка УКЛО - 2В - 2шт. установка FPM - 10 - 1 шт.; установка FPM - 02 - 1 шт.; установка FPM-10 - 1 шт., ударная установка -2шт., автотрансформатор - 1 шт.; прибор магнитоэлектрической системы - 1 шт., источник питания малогабаритный - 1 шт.; мензурка - 2шт., маятник Обербека - 2шт.; пружинный маятник -2шт., барометр БР-52; термометр бытовой, штангенциркуль - 10 шт., Лабораторные установки по по механике, молекулярной физике, термодинамике - 20шт.</p>	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 305
3		<p>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 "Промиль" - 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.</p>	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 520
4		<p>Лабораторные занятия: учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторные занятия); групповых и</p>	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 520а

		<p>индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации, Учебная лаборатория волновой и квантовой оптики.</p> <p>Оснащённость:</p> <p>учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Компьютер в комплекте – 1 шт.</p> <p>Рефрактометр ИРФ-22 - 1 шт., Лампа накаливания - 1 шт., Микроскоп МИР-12 - 1 шт., Выпрямитель ВСШ-6 - 1 шт., Лабораторный комплекс ЛКО-6 - 1 шт. Рефрактометр ИРФ-23 - 2 шт., Ртутная лампа - 1 шт. Сахариметр СУ-4 -2 шт., Рефрактометр ИТР-2 - 1 шт., Манометр - 1 шт., Сильфон - 1 шт., Лабораторный автотрансформатор - 1 шт., Микроамперметр М906 - 1 шт., Вольтметр М45М - 1 шт., Лампа накаливания (12В) - 1 шт., Фотоэлемент ФЭУ-1 - 1 шт., Фотоэлемент ЦГ-4 - 1 шт., фотодиод - 1 шт., Монохроматор УМ-2 - 1 шт., Блок питания - 1 шт., Лазер ЛГ 75 - 1 шт., Дифракционная решетка - 1 шт., Поляроид - 1 шт., Устройство с одной и с двумя щелями - 1 шт., Экран - 1 шт., Лабораторные установки по волновой и квантовой оптике, атомной физике - 1 шт.</p>	
5		<p>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</p> <p>Оснащённость:</p> <p>учебная мебель: столы, стулья, доска аудиторная.</p> <p>Компьютер в комплекте – 11 шт., принтер – 1 шт.</p> <p>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 АКИП-1125 - 1 шт.; Источник питания PS150200 - 3шт. Автотрансформатор TDGC2 -2-А - 1 шт.; Генератор Г3-112 - 1 шт.. Лабораторные установки в составе стендов ЭМФ1-С-К и "Датчики технологических параметров" по электричеству и магнетизму - 40 шт.</p>	625027, Тюменская область, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 523

## **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**

Для подготовки к лабораторным занятиям используются следующие методические указания:

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.

Приложение 1

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

Дисциплина Физика

Код, направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства

Код компе-тенции	Код, наиме-нование ИДК	Код и наиме-нование ре-зультата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1	УК-1.1 . Осуществляет выбор актуальных российских и зарубежных источников, а также поиск, сбор и обработку информации, необходимой для решения поставленной задачи	Знать (УК-1.1 31): принципы и методы поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности	Не знает принципы и методы поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности	Демонстрирует отдельные знания принципов и методов поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности	Демонстрирует достаточные знания принципов и методов поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности	Демонстрирует исчерпывающие знания принципов и методов поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности
		Уметь (УК-1.1 У1): применять принципы и методы поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности	Не умеет применять принципы и методы поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет применять принципы и методы поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет применять принципы и методы поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет применять принципы и методы поиска, сбора и обработки, анализа и синтеза информации для решения проблемных задач в своей профессиональной деятельности

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1.2. Систематизирует и критически анализирует информацию, полученную из разных источников, в соответствии с требованиями и условиями задачи	Владеть (УК-1.1 В1): практическими навыками выделения базовых составляющих решаемых задач в своей профессиональной деятельности	Не владеет практическими навыками выделения базовых составляющих решаемых задач в своей профессиональной деятельности	Владеет практическими навыками выделения базовых составляющих решаемых задач в своей профессиональной деятельности, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет практическими навыками выделения базовых составляющих решаемых задач в своей профессиональной деятельности, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет практическими навыками выделения базовых составляющих решаемых задач в своей профессиональной деятельности	
		Знать (УК-1.2 32): Принципы и методы системного подхода в решении проблемных задач	Не знает принципы и методы системного подхода в решении проблемных задач	Демонстрирует отдельные знания принципов и методов системного подхода в решении проблемных задач	Демонстрирует достаточные знания принципов и методов системного подхода в решении проблемных задач	Демонстрирует исчерпывающие знания принципов и методов системного подхода в решении проблемных задач
	Уметь (УК-1.2 У2): систематизировать и критически анализировать различные варианты решений проблемных задач	Не умеет систематизировать и критически анализировать различные варианты решений проблемных задач	Умеет систематизировать и критически анализировать различные варианты решений проблемных задач, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет систематизировать и критически анализировать различные варианты решений проблемных задач, допуская незначительные неточности	Умеет систематизировать и критически анализировать различные варианты решений проблемных задач	В совершенстве умеет систематизировать и критически анализировать различные варианты решений проблемных задач
	Владеть (УК-1.2 В2): практическими навыками выбора оптимальных способов решения проблемных задач и разработки алгоритмов их реализации.	Не владеет практическими навыками выбора оптимальных способов решения проблемных задач и разработки алгоритмов их реализации	Владеет практическими навыками выбора оптимальных способов решения проблемных задач и разработки алгоритмов их реализации, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет практическими навыками выбора оптимальных способов решения проблемных задач и разработки алгоритмов их реализации, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет практическими навыками выбора оптимальных способов решения проблемных задач и разработки алгоритмов их реализации	

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-1.3. Использует методики системного подхода при решении поставленных задач		Знать (УК-1.3.33): возможные решения проблемных задач и их практические последствия	Не знает возможные решения проблемных задач и их практические последствия	Демонстрирует отдельные знания возможных решений проблемных задач и их практические последствия	Демонстрирует достаточные знания возможных решений проблемных задач и их практические последствия	Демонстрирует исчерпывающие знания возможных решений проблемных задач и их практические последствия
		Уметь (УК-1.3 У3): оценивать практические последствия предлагаемых решений задач	Не умеет оценивать практические последствия предлагаемых решений задач	Умеет оценивать практические последствия предлагаемых решений задач, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет оценивать практические последствия предлагаемых решений задач, допуская незначительные неточности	В совершенстве умеет оценивать практические последствия предлагаемых решений задач
		Владеть (УК-1.3 В3) навыками определения практических последствий решаемых проблемных задач	Не владеет навыками определения практических последствий решаемых проблемных задач	Владеет навыками определения практических последствий решаемых проблемных задач, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет навыками определения практических последствий решаемых проблемных задач, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет навыками определения практических последствий решаемых проблемных задач
УК-2	УК-2.1. Проводит анализ поставленной цели и формулирует совокупность взаимосвязанных задач, которые необходимо решить для её достижения	Знать (УК-2.1.34): поставленные цели и ожидаемые результаты решения задач, обеспечивающих её достижение	Не знает поставленные цели и ожидаемые результаты решения задач, обеспечивающих её достижение	Демонстрирует отдельные знания поставленных целей и ожидаемых результатов решения задач, обеспечивающих её достижение	Демонстрирует достаточные знания поставленных целей и ожидаемых результатов решения задач, обеспечивающих её достижение	Демонстрирует исчерпывающие знания поставленных целей и ожидаемых результатов решения задач, обеспечивающих её достижение
		Уметь (УК-2.1 У4): определять круг взаимосвязанных задач в рамках достижения поставленной цели	Не умеет определять круг взаимосвязанных задач в рамках достижения поставленной цели	Умеет определять круг взаимосвязанных задач в рамках достижения поставленной цели, допуская значительные неточности и погрешности	Умеет определять круг взаимосвязанных задач в рамках достижения поставленной цели, допуская незначительные неточности и погрешности	В совершенстве умеет определять круг взаимосвязанных задач в рамках достижения поставленной цели

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть (УК-2.1 В4): практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.	Не владеет практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, допуская ряд ошибок	Уверенно владеет практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, допуская незначительные ошибки	В совершенстве владеет практическими навыками определения круга задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
УК-2.2. Выбирает оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений		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 и погрешности	В совершенстве умеет выбирать оптимальный способ решения задач, исходя из имеющихся ресурсов и ограничений, ресурсы и ограничения

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
УК-2.3. Анализирует действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Владеть (УК-2.2 В5): навыками выбора оптимального способа 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, ресурсы и ограничения, 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	
		Знать:(УК-2.3 36) законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Не знает законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Частично знает законодательство и правовые нормы, регулирующие область профессиональной деятельности	Обнаруживает достаточное знание законодательства и правовых норм, регулирующих область профессиональной деятельности	Знает хорошо, не допуская ошибок законодательство и правовые нормы, регулирующие область 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 .	Частично умеет выбирать и применять оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм	Обнаруживает достаточное умение выбирать и применять оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм	Умеет хорошо, не допуская ошибок выбирать и применять оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм	
	Владеть: (УК-2.3 В6) навыками работы с инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов заявлennого качества.	Не владеет навыками работы с инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов заявлennого качества	Частично владеет навыками работы с инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов заявлennого качества	Хорошо владеет навыками работы с инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов заявлennого качества	Безупречно владеет навыками работы с инструментальными средствами и языками программирования для реализации проектов заявлennого качества	

Код компе- тенции	Код, наиме-нование ИДК	Код и наиме-нование ре-зультата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1	ОПК-1.1 Понимает основные законы естественнонаучных дисциплин в приложении к профессиональной деятельности	Знать: (ОПК-1.1 37) фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике по изучению минерально-сырьевой базы	Не знает фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике по изучению минерально-сырьевой базы	Частично знает фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике по изучению минерально-сырьевой базы	Обнаруживает достаточное знание фундаментальных понятий, законов и теории классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике по изучению минерально-сырьевой базы	Обнаруживает глубокое, полное знание фундаментальных понятий, законов и теории классической и современной физики, основные физические явления и их место в инженерной практике по изучению минерально-сырьевой базы
		Уметь: (ОПК-1.1 У7) использовать имеющиеся знания математического описания физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем, применяемых при изучении минерально-сырьевой базы.	Не умеет использовать имеющиеся знания математического описания физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем, применяемых при изучении минерально-сырьевой базы	Частично умеет использовать имеющиеся знания математического описания физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем, применяемых при изучении минерально-сырьевой базы	Умеет использовать имеющиеся знания математического описания физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем, применяемых при изучении минерально-сырьевой базы., но допускает ряд незначительных ошибок при	Умеет правильно использовать имеющиеся знания математического описания физических явлений и выполнять необходимые преобразования для описания простейших механических, электромагнитных и оптических устройств и систем, применяемых при изучении минерально-сырьевой базы.

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ОПК-1	ОПК-1.2 демонстрирует базовые знания естественных и математических наук в профессиональной деятельности; методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования	Владеть: (ОПК-1.1 В7) 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 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-1.2 38) научную и научно-техническую информацию по тематике исследований научно-исследовательских работ	Не знает научную и научно-техническую информацию по тематике исследований научно-исследовательских работ.	Частично знает научную и научно-техническую информацию по тематике исследований научно-исследовательских работ	Обнаруживает достаточное знание научной и научно-технической информации по тематике исследований научно-исследовательских работ	Обнаруживает глубокое, полное знание научной и научно-технической информации по тематике исследований научно-исследовательских работ..
		Уметь: (ОПК – 1.2 У8) составлять отчёты, обзоры и публикации на основе выводов и результатов, получаемых в ходе выполнения научно-исследовательской работы в составе группы.	Не умеет составлять отчёты, обзоры и публикации на основе выводов и результатов, получаемых в ходе выполнения научно-исследовательской работы в составе группы	Частично умеет составлять отчёты, обзоры и публикации на основе выводов и результатов, получаемых в ходе выполнения научно-исследовательской работы в составе группы	Умеет составлять отчёты, обзоры и публикации на основе выводов и результатов, получаемых в ходе выполнения научно-исследовательской работы в составе группы, но допускает ряд незначительных ошибок	Умеет правильно составлять отчёты, обзоры и публикации на основе выводов и результатов, получаемых в ходе выполнения научно-исследовательской работы в составе группы

Код компе-тенции	Код, наиме-нование ИДК	Код и наиме-нование ре-зультата обучения по дисциплине	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
		Владеть: (ОПК-1.2 В8) навыками практического применения законов фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизведству минерально-сырьевой базы	Не владеет навыками практического применения законов фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Частично владеет навыками практического применения законов фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	Хорошо владеет навыками практического применения законов фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы	В совершенстве владеет навыками практического применения законов фундаментальных естественных наук и научных теорий при проведении научно-исследовательских работ по изучению и воспроизводству минерально-сырьевой базы

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

Дисциплина Физика

Код, направление подготовки 15.03.01 Машиностроение

Направленность (профиль): Системы автоматизированного проектирования и технологической подготовки производства

№ п/ п	Название учебного, учебно- методического издания, автор, издательство, вид изда- ния, год издания	Кол-во экземпля- ров в БИК	Контингент обучаю- щихся, ис- пользую- щих ука- занную ли- тературу	Обеспечен- ность обуча- ющихся ли- тературой, %	Наличие электрон- ного вари- анта в ЭБС (+/-)
1	Трофимова, Таисия Ивановна. 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	Яворский, Борис Михайлович. 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	Трофимова, Таисия Ивановна. 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	Трофимова, Таисия Ивановна. 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	Чемезова, Ксения Сергеевна. 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.	36+ЭР*	30	100	+

	.Электронная библиотека ТИУ.				
6	Чемезова, Ксения Сергеевна. 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	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. Электронная библиотека ТИУ.	39+ЭР*	30	100	+
8	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. – 122 с. Электронная библиотека ТИУ.	36+ЭР*	30	100	+
9	Физический практикум. Волновая оптика. Квантовая физика [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	Федоров, Б.В. 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	Физика. 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/>