

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФИЛИАЛ ФГБОУ ВО «УДГУ» В Г. ВОТКИНСКЕ

«УТВЕРЖДАЮ»
Зам. директора по УМР



Е. Н. Бралгина

«23» марта 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электричество и магнетизм

Направление подготовки

21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль)

21.03.01.01 Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Квалификация выпускника

БАКАЛАВР

Форма обучения


Очно-заочная


ПРИЕМ 2023/2024 уч. года

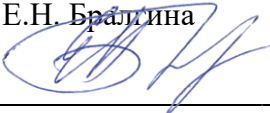
Разработчик(и) рабочей программы дисциплины(модуля)

ФИО	Ученая степень, звание, должность	Контактная информация (служебные E-mail и телефон)
Л.Г. Гайсина	Ст. преподаватель	Тел.:8 (34145) 5-24-87, E-mail: udgy_gaisina@mail.ru

Экспертиза рабочей программы

Первый уровень (оценка качества содержания программы, соответствие целям и задачам ООП ВО)	
Руководитель ООП ВО	Подпись руководителя ООП ВО
С.Ю. Борхович, к.т.н., доцент	
Выписка из решения	
<p>Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Соответствует целям и задачам ООП по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.</p> <p>Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.</p>	

Второй уровень (оценка качества содержания программы и применяемых педагогических технологий)		
Наименование кафедры	№ протокола, дата	Подпись зав. кафедрой
Информационных и инженерных технологий	№ 7 от 14.03.23 г.	О.В.Мамрыкин 
Выписка из решения		
<p>Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ.</p> <p>Программа рекомендуется к использованию в учебном процессе.</p>		

Третий уровень (соответствие целям подготовки и учебному плану образовательной программы)		
Методическая комиссия института, в структуре ООП которого будет реализовываться данная программа	№ протокола, дата	Подпись председателя НМС
	№ 3 от 21.03.23 г.	Е.Н. Брагина 
Выписка из решения		
<p>Рабочая программа и фонд оценочных средств составлены в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело. Составители учли все рекомендации УМУ УдГУ</p> <p>Программа и фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в учебном процессе.</p>		

Рабочая программа дисциплины (модуля) рассмотрена и переутверждена на 2023-2024 учебный год на заседании кафедры «Информационных и Инженерных Технологий»

Протокол № 7 от 14.03.23

Заведующий кафедрой / Мамрыкин О.В./



Содержание

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы	4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы	5
4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	9
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий.....	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения	
для самостоятельной работы студентов по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.....	12
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	16
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	18
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	20
11. Особенности организации образовательного процесса	
по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	20

Программа практики составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденного Приказом Минобрнауки РФ № 96 от «09» февраля 2018 г.

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины Основы механики и молекулярной физики является, является получение студентами представлений современной естественнонаучной картины мира. Курс должен способствовать формированию у студентов современного естественнонаучного мировоззрения, развитию научного мышления.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать у студентов представления о фундаментальном строении материи и физических принципах, лежащих в основе современной естественнонаучной картины мира. Создание таких представлений происходит поэтапно, путем обобщения экспериментальных данных и на их основе производится построение моделей наблюдаемых явлений, со строгим обоснованием приближений и рамок, в которых эти модели действуют.
- в рамках единого подхода классической физики необходимо рассмотреть все основные явления и процессы, происходящие в природе, установить связь между ними, вывести основные законы и получить их выражение в виде математических уравнений. При этом не ограничиваться чисто понятийными понятиями, а необходимо научить студентов количественно решать конкретные задачи в рамках принятых приближений.
- научить студентов основам постановки и проведения физического эксперимента с последующим анализом и оценкой полученных результатов.

2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Дисциплина входит в базовая часть ООП бакалавриата.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: школьные курсы математики и физики

Успешное освоение дисциплины позволяет перейти к изучению «Электромагнетизм и волны», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Термодинамика и теплопередача» в базовой части ООП.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной образовательной программы

Планируемые результаты обучения по дисциплине – это знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности. Планируемые результаты освоения образовательной программы – это формируемые дисциплиной компетенции.

Освоение дисциплины направлено на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ООП ВО по данному направлению подготовки/специальности:

Результаты освоения ООП ВО (компетенции)	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения по дисциплине	
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.</p>	<p>УК-1.1. Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа УК-1.2. Уметь: - применять методики поиска, сбора и обработки информации; - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; - применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Знать: границы применимости различных физических теорий. Уметь: - употреблять физическую терминологию для выражения количественных и качественных отношений физических объектов; – пользоваться простейшими физическими и измерительными приборами; – использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных; – работать с графиками физических величин. Владеть: навыками применения классических методов физики к анализу математических моделей формализованных материальных объектов.</p>	Уровень 1*
	<p>УК-1.3. Знать: - методики поиска, сбора и обработки информации; - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; - метод системного анализа</p>	<p>Уметь: - употреблять физическую терминологию для выражения количественных и качественных отношений физических объектов; – пользоваться простейшими физическими и измерительными приборами; – использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных; – работать с графиками физических величин. Владеть: навыками применения классических методов физики к анализу математических моделей формализованных материальных объектов.</p>	Уровень 2**
		<p>Владеть: навыками применения классических методов физики к анализу математических моделей формализованных материальных объектов.</p>	Уровень 3***

<p>ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания.</p>	<p>ОПК-1.1. умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля</p> <p>ОПК-1.2. умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.2. умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.4. знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов</p> <p>ОПК-1.5. участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p> <p>ОПК-1.6. владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p>	<p>Знать: основные понятия, законы и модели физики.</p> <p>Уметь: – употреблять физическую терминологию для выражения количественных и качественных отношений физических объектов; – применять законы физики при решении расчётных и качественных задач по изученным темам; – пользоваться простейшими физическими и измерительными приборами; – использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных; – работать с графиками физических величин. – работать с графиками физических величин.</p> <p>Владеть: навыками применения классических методов физики к анализу математических моделей формализованных материальных объектов.</p>	Уровень 1*
	<p>ОПК-1.5. участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования</p> <p>ОПК-1.6. владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p>	<p>Уметь: – употреблять физическую терминологию для выражения количественных и качественных отношений физических объектов; – применять законы физики при решении расчётных и качественных задач по изученным темам; – пользоваться простейшими физическими и измерительными приборами; – использовать основные приёмы обработки экспериментальных данных; – работать с графиками физических величин. – работать с графиками физических величин.</p> <p>Владеть: навыками применения классических методов физики к анализу математических моделей формализованных материальных объектов.</p>	Уровень 2**

		Владеть: навыками применения классических методов физики к анализу математических моделей формализованных материальных объектов.	Уровень 3***
--	--	--	--------------

**Уровень 1 (повышенный) предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении (соответствует оценке «отлично» при оценивании освоенности компетенции.*

***Уровень 2 (базовый) позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам (соответствует оценке «хорошо» при оценивании освоенности компетенции.*

****Уровень 3 (пороговый) дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач (соответствует оценке «удовлетворительно» при оценивании освоенности компетенции.*

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Объем контактной работы обучающихся с преподавателем составляет 22 академических часов, из них:

- лекции - 10 часов;
- практические занятия - 12 часов;
- групповые и индивидуальные консультации – часа;
- прием экзамена – 9 ч

Объем самостоятельной работы составляет 113 академических часов.

Контрольная работа, экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное

по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

№ п/п	Разделы, темы дисциплины, аннотация темы	Неделя семестра	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)				СРС	Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции /индикаторы достижения компетенций
			Контактная работа с преподавателем						
			Лек.	Практ.	Лаб.	КСР*			
Семестр 1									
1.	Основы механики								
1.1.	Кинематика материальной точки	1-2	1	1			10		УК-1 ОПК-1
1.2.	Динамика материальной точки	3-4	1	1			10		
1.3.	Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твердого тела, механической системы	5-7	2	1			10		
1.4.	Гармонические колебания и волны	8-10	1	1			10		
1.5.	Механика жидкостей и газов	11-13	1	2			13		

2.	Молекулярная физика								
2.1.	Молекулярно-кинетическая теория	14	1	2			20		
2.2.	Основа термодинамики	15-16	1	2			20		
2.3.	Реальные газы и жидкости	17	1	2			20		
Форма промежуточной аттестации – экзамен									

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Структура СРС

Код индикатора формируемой компетенции*	Тема*	Вид	Форма	Объем учебной работы (часов)	Учебно-методические материалы
УК-1	1.3, 1.5, 2.2, 2.3.	подготовка к контрольной работе; решение задач;	СРС	113	П.8
ОПК-1	1.1, 1.2, 1.4, 2.1.	подготовка к контрольной работе; решение задач;	СРС		

Содержание СРС:

Самостоятельная работа студентов заключается в выполнении ими домашних контрольных работ, изучению тем с использованием соответствующей литературы.

1. В начале семестра каждому студенту выдается набор контрольных работ, которые они должны решить дома. Преподаватель в специально отведенное время проводит консультации. Своевременная сдача контрольных работ является необходимым условием для допуска к экзамену.

2. Преподаватель определяет список тем курса, которые студенты самостоятельно должны изучить более глубоко.

Вопросы для самостоятельного изучения:

1. Кинематика материальной точки.

Система отсчёта. Кинематика материальной точки. Способы описания движения. Скорость и ускорение при прямолинейном и криволинейном движении. Нормальное и тангенциальное ускорение.

2. Динамика материальной точки.

Законы Ньютона. Импульс. Масса. Закон сохранения импульса. Реактивное движение. Уравнение Мещерского. Формула Циолковского.

3. Кинематика и динамика вращательного движения абсолютно твёрдого тела, механической системы.

Кинематические параметры вращательного движения (угловая скорость, угловое ускорение). Момент силы, момент импульса, связь между ними. Момент инерции. Кинетическая энергия вращения твёрдого тела. Теорема Гюйгенса-Штейнера. Уравнение динамики вращательного движения

4. Законы сохранения в механике.

Энергия. Работа. Мощность. Поле тяготения. Потенциал поля тяготения. Закон сохранения энергии. Теоремы о кинетической, потенциальной энергии. Импульс тела. Закон сохранения изменения импульса. Упругое и неупругое соударение тел. Законы сохранения, изменения момента импульса

4. Гармонические колебания и волны.

Гармонический осциллятор. Кинематические и динамические уравнения колебаний. Свободные колебания физического, математического, пружинного маятников. Превращения энергии при колебаниях. Механические волны. Звук

6. Механика жидкостей и газов.

Основные законы гидростатики. Методы Эйлера, Лагранжа. Уравнение непрерывности, уравнение Бернулли. Силы внутреннего трения, Коэффициент вязкости. Капиллярные явления. Поверхностное натяжение, сжимаемость жидкостей и газов

Задачи для самостоятельного решения и подготовки к контрольной работе:

1. Тело падает с высоты $h=1$ км с нулевой начальной скоростью. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить, какой путь пройдет тело: 1) за первую секунду своего падения; 2) за последнюю секунду своего падения.

2. Тело брошено со скоростью $v_0=15$ м/с под углом $\alpha=30^\circ$ к горизонту. Пренебрегая сопротивлением воздуха, определить: 1) высоту h подъема тела; 2) дальность полета (по горизонтали) s тела; 3) время его движения.

3. Колесо вращается с постоянным угловым ускорением $\varepsilon = 3 \text{ рад/с}^2$. Определить радиус колеса, если через $t = 1 \text{ с}$ после начала движения полное ускорение колеса $a = 7,5 \text{ м/с}^2$.

4. Нормальное ускорение точки, движущейся по окружности радиусом $r = 4 \text{ м}$, задается уравнением $a_n = A + Bt + Ct^2$ ($A=1 \text{ м/с}^2$, $B = 6 \text{ м/с}^3$, $C = 9 \text{ м/с}^4$). Определить: 1) тангенциальное ускорение точки; 2) путь, пройденный точкой за время $t_1 = 5 \text{ с}$ после начала движения; 3) полное ускорение для момента времени $t_2 = 1 \text{ с}$.

5. С вершины клина, длина которого $l = 2 \text{ м}$ и высота $h = 1 \text{ м}$, начинает скользить небольшое тело. Коэффициент трения между телом и клином $f = 0,15$. Определить: 1) ускорение, с которым движется тело; 2) время прохождения тела вдоль клина; 3) скорость тела у основания клина.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Оценка качества освоения дисциплины включает текущий контроль и промежуточную аттестацию обучающихся.

Текущий контроль освоения дисциплины осуществляется в виде контрольных работ.

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины проводится в форме экзамена

Оценочные средства по дисциплине:

Примерные задания для текущего контроля

Основы механики

1. Расстояние от пункта A до пункта B катер проходит за время $t_1 = 3 \text{ ч}$, обратный путь занимает у катера время $t_2 = 6 \text{ ч}$. Какое время потребуется катеру, чтобы пройти расстояние от A до B при выключенном моторе? Скорость катера относительно воды постоянна.

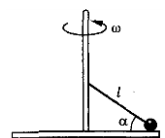
2. С какой начальной скоростью нужно бросить вертикально вниз тело с высоты $h = 19,6 \text{ м}$, чтобы оно упало на $\Delta t = 1 \text{ с}$ быстрее тела, свободно падающего с той же высоты?

3. Горизонтально летящая пуля пробивает последовательно два вертикальных листа бумаги, расположенных на расстоянии $L = 30 \text{ м}$ друг от друга. При этом пробойна на втором листе оказывается на $h = 2 \text{ мм}$ ниже, чем на первом. С какой скоростью подлетела пуля к первому листу?

4. Мячик бросили с некоторой высоты h под углом $\alpha = 30^\circ$ к горизонту. С какой начальной скоростью был произведен бросок, если мячик достиг максимальной высоты над поверхностью земли, равной $2h$, и упал на поверхность земли через время $t_1 = 4 \text{ с}$ после броска?

5. Две гири массой $m_1 = 7 \text{ кг}$ и $m_2 = 11 \text{ кг}$ весят на концах нерастяжимой нити, которая перекинута через блок. Гири в начале находились на одной высоте. Через какое время t после начала движения легкая гиря окажется на $S=10 \text{ см}$ выше тяжелой? Массой блока, нити и сопротивлением движения пренебречь.

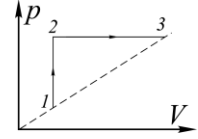
6. Круглая платформа вращается вокруг вертикальной оси с угловой скоростью ω . На платформе находится шарик массой m , прикрепленный к оси платформы нитью длиной l (см. рис.). Угол наклона нити равен α . Найти силу натяжения нити T и силу давления F_R шарика на платформу. Трение отсутствует.



Молекулярная физика.

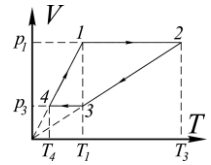
1. Выходное отверстие велосипедного насоса диаметром $d = 4$ мм зажато пальцем (см. рис.). Найти силу давления воздуха на палец в тот момент, когда поршень, сжимая воздух, не доходит до конца насоса на расстояние $l_1 = 2$ см. Длина насоса $l = 42$ см. Процесс считать изотермическим.

2. Состояние ν молей идеального газа изменялось сначала по изохоре 1–2, затем по изобаре 2–3. Отношение давлений в состояниях 1 и 2 задано: $p_2/p_1 = k$. Известно, что в состоянии 3 температура газа равна T . Определить работу, совершенную газом в процессе 1–2–3. На графике 0–1–3 – прямая.



3. В теплоизолированном цилиндре под теплонепроницаемым поршнем находится одноатомный идеальный газ с начальным давлением $p_0 = 10^5$ Па, объемом $V_0 = 3$ дм³ и температурой $T_0 = 300$ К. При сжатии газа над ним совершили работу $A = 90$ Дж. Найдите температуру газа после сжатия.

4. С одним киломолем идеального одноатомного газа осуществляется цикл, изображенный на рисунке в координатах p, T . На участке 1–2: $p = p_2 = \text{const}$; на 2–3: $p = aT$, $a = \text{const}$; на 3–4: $p = p_3 = \text{const}$; на 4–1: $p = bT$, $b = \text{const}$ ($b > a$). Известна температура T_4 . Найти работу, совершаемую газом за один цикл. Известно, что $p_1 = 2p_3$, $T_3 = T_1 = 4T_4$, $T_2 = 4T_1$.



5. Найти приращении двух молей идеального газа с показателем адиабаты 1,3, если в результате некоторого процесса объема газа увеличился в 2 раза, а давление уменьшилось в 3 раза.

6. В двух капиллярных трубках разного диаметра, опущенных в воду, установилась разность уровней $\Delta h_1 = 2,6$ см. При опускании этих же трубок в спирт разность уровней оказалась $\Delta h_2 = 1$ см. Зная коэффициент поверхностного натяжения воды $\sigma_1 = 73$ мН/м, найти коэффициент поверхностного натяжения спирта σ_2 .

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Механическое движение в рамках современной физики. Векторный и координатный способы описания движения точки. Кинематические характеристики материальной точки.
2. Кинематика движения точки по окружности. Криволинейное движение точки в пространстве. Нормальное и тангенциальное ускорение.
3. Закон инерции. Инерциальные системы отсчета. Второй закон Ньютона. Третий закон Ньютона и область его применимости.
4. Инвариантность законов динамики в ИСО. Силы инерции.
5. Момент инерции. Моменты инерции тел правильной геометрической формы.
6. Теорема Гюйгенса – Штейнера. Момент инерции и кинетическая энергия вращения твердого тела вокруг неподвижной оси.
7. Момент силы. Угловое ускорение. Уравнение динамики вращательного движения твёрдого тела.
8. Закон сохранения импульса в изолированной системе. Изменение импульса системы материальных точек.
9. Центр масс. Теорема о движении центра масс.
10. Движение тел с переменной массой. Уравнение Мещерского, уравнение Циолковского.
11. Энергия, работа, мощность. Графическое представление работы.
12. Закон сохранения, изменения механической энергии.
13. Кинетическая энергия системы материальных точек. Теорема о кинетической энергии
14. Кинетическая энергия вращения. Теорема о кинетической энергии вращающегося тела
15. Потенциальная энергия. Теорема о потенциальной энергии. Градиент потенциальной энергии.
16. Поле тяготения. Потенциал и напряжённость поля тяготения.
17. Понятие момента импульса. Закон сохранения, изменения момента импульса.
18. Гармонический осциллятор. Превращения энергии при колебаниях осциллятора. Примеры гармонических осцилляторов (математический маятник, пружинный маятник).
19. Физический маятник. Уравнение колебаний физического маятника. Приведённая длина.
20. Типы колебаний. Сложение колебаний. Метод векторных диаграмм. Звук.
21. Механические волны (типы, характеристики, свойства). Звук.
22. Идеальная жидкость. Уравнение непрерывности.
23. Вывод уравнения Бернулли.
24. Вязкость. Силы внутреннего трения.
25. Динамические и статистические закономерности. Параметры, определяющие состояние вещества. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.
26. Уравнение состояния идеального газа.

27. Изопроцессы. Закон Авогадро, закон Дальтона.
28. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Барометрическая формула.
29. Распределение Больцмана во внешнем потенциальном поле.
30. Распределение скоростей молекул по Максвеллу. Наивероятная скорость.
31. Явление переноса. Общее уравнение переноса. Закон теплопереноса, диффузия и вязкость.
32. Средняя арифметическая, средняя квадратичная скорости.
33. Среднее число соударений. Средняя длина свободного пробега молекул.
34. Функция распределения Максвелла в относительных скоростях.
35. Внутренняя энергия количества теплоты. Работа в термодинамиках.
36. Первый закон термодинамики.
37. Теплоемкость. Уравнение Майера.
38. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона, адиабата.
39. Политропный процесс, уравнение политропы.
40. Обратимые и необратимые процессы. Круговые процессы или циклы.
41. Идеальная тепловая машина и цикл Карно. К.П.Д. идеальной тепловой машины.
42. Энтропия, её физический смысл. Изменения энтропии при необратимых процессах
43. Неравенство Клаузиуса. 2 начало термодинамики. Статистический характер второго закона термодинамики. Третье начало термодинамики.
44. Уравнение Ван – дер – Ваальса. Расчет поправки на объем. График уравнения Ван – дер – Ваальса. Критическое состояние вещества.
45. Молекулярные силы. Жидкость. Поверхностное натяжение.
46. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов.
47. Фазовые переходы. Кипение и испарение жидкостей. Уравнение Клайперона-Клаузиуса.
48. Кристаллы твердых тел. Дефекты кристаллов. Теплоемкость твердого тела.

Критерии оценивания ответа на экзамене:

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Каждый вопрос экзаменационного билета оценивается по четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если студент при ответе на вопрос билета показал:

- глубокие и исчерпывающие знания по рассматриваемой теме;
- грамотное и логически стройное изложение материала;
- умение обосновывать свои выводы и заключения;
- знакомство со специальной литературой по данному вопросу.

Оценка «хорошо» выставляется, если студент проявил:

- твердые и достаточно полные знания в объеме программы экзамена;
- четкое изложение материала;
- умение делать свои выводы и заключения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если:

- обнаружены достаточные знания в объеме программы экзамена, но при изложении ответа допущены отдельные ошибки;
- присутствует неуверенность и неточность ответов на дополнительные вопросы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если обнаружено:

- наличие грубых ошибок в ответе;
- непонимание сущности вопроса билета.

Полный комплект фонда оценочных средств представлен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Рекомендуемая литература

8.1.1. Основная литература

1. Кравченко, Н. Ю. Физика : учебник и практикум для вузов / Н. Ю. Кравченко. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 300 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01027-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488428> (дата обращения: 03.01.2022).
2. Кузнецов, С. И. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Моле-кулярная физика. Термодинамика : учеб. пособие / С.И. Кузнецов. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 248 с. - ISBN 978-5-9558-0317-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/956681>
3. Основы механики : учеб. пособие / С.Ф. Яцун, О.Г. Локтионова, В.Я. Мищенко, Е.Н. Политов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 248 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_594397e2132e52.33055957. - ISBN 978-5-16-012872-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003404>
4. Трофимова, Т. И. Курс физики : учеб. для вузов рек. МО РФ / Т. И. Трофимова. - 16-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 557, [1] с.

8.1.2. Дополнительная литература

1. Айзензон, А. Е. Физика : учебник и практикум для вузов / А. Е. Айзензон. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 335 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00487-8. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468869>

2. Антошина, Л. Г. Общая физика: сборник задач : учеб. пособие для вузов до-пущено Науч-метод. советом по физике МО и науки РФ / Л. Г. Антошина, С. В. Павлов, Л. А. Скипетрова ; под ред. Б. А. Струкова. - М. : ИНФРА-М, 2008
3. Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - 3-е изд., испр. и доп. - СПб. : Кн. мир, 2008.
4. Дмитриева Е.И. Физика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е.И. Дмитриева. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 143 с. — 978-5-4486-0445-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79822.html>
5. Замураев, В. П. Молекулярная физика. Задачи : учебное пособие для вузов / В. П. Замураев, А. П. Калинина. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 189 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08229-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/474672>
6. Молекулярная физика и термодинамика : учебное пособие / Л. Г. Малышев, К. А. Шумихина, А. В. Мелких, А. А. Повзнер ; под редакцией А. А. Повзнер. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 84 с. — ISBN 978-5-7996-1113-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69638.html>
7. Павлов, А. М. Курс общей физики. Механика / А. М. Павлов. - М. : Ин-т компьют. исслед. ; Ижевск : РХД, 2008.
8. Струков, Б.А. Физика : учеб. для вузов / Б.А. Струков, Л.Г. Антошина, С.В. Павлов ; под ред. Б.А. Струкова. - Москва : Академия, 2011.
9. "Трофимова, Т.И. Физика в таблицах и формулах : учеб. пособие для вузов по техн. спец. / Т.И. Трофимова. - 4-е изд., стереотип. - Москва : Академия, 2010
10. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями : учеб. пособие для вузов рек. МО РФ / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2004."
11. Трофимова, Т.И. Сборник задач по курсу физики с решениями : учеб. пособие для вузов рек. МО РФ / Т.И. Трофимова, З.Г. Павлова. - 5-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2004.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Электронно-библиотечные системы (ЭБС)

1. Удмуртская научно-образовательная Электронная библиотека (УДНО-ЭБ) (<http://elibrary.udsu.ru/xmlui/>)
2. ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)
3. ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)
4. ЭБС «IPR Books» (<http://www.iprbookshop.ru/>)

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Необходимо опираться на теоретический материал лекций и рекомендованной литературы. Активно пользоваться электронными обучающими ресурсами. Изучать научные статьи по темам курса, используя доступ университета к мировым статейным базам

Работа над конспектом лекции

Основу теоретического обучения студентов составляют лекции. Они дают систематизированные знания студентам о наиболее сложных и актуальных проблемах изучаемой дисциплины. На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению студентами изучаемых проблем, но и стимулированию их активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, студенты должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. Студенты должны аккуратно вести конспект. В случае недопонимания какой-либо части предмета следует задать вопрос в установленном порядке преподавателю. В процессе работы на лекции необходимо так же выполнять в конспектах модели изучаемого предмета (рисунки, схемы, чертежи и т.д.), которые использует преподаватель.

Работу над конспектом следует начинать с его доработки, желательно в тот же день, пока материал еще легко воспроизводим в памяти (через 10 часов после лекции в памяти остается не более 30-40 % материала). С целью доработки необходимо прочитать записи, восстановить текст в памяти, а также исправить опiski, расшифровать не принятые ранее сокращения, заполнить пропущенные места, понять текст, вникнуть в его смысл. Далее прочитать материал по рекомендуемой литературе, разрешая в ходе чтения возникшие ранее затруднения, вопросы, а также дополняя и исправляя свои записи. Записи должны быть наглядными, для чего следует применять различные способы выделений. В ходе доработки конспекта углубляются, расширяются и закрепляются знания, а также дополняется, исправляется и совершенствуется конспект. Подготовленный конспект и рекомендуемая литература используются при подготовке к семинарским и практическим занятиям. Подготовка сводится к внимательному прочтению учебного материала, к выводу с карандашом в руках всех утверждений и формул, к решению примеров, задач, к ответам на вопросы. Примеры, задачи, вопросы по теме являются средством самоконтроля.

Непременным условием глубокого усвоения учебного материала является знание основ, на которых строится изложение материала. Обычно преподаватель напоминает, какой ранее изученный материал и в какой степени требуется подготовить к очередному занятию. Обращение к ранее изученному материалу не только помогает восстановить в памяти известные положения, выводы, но и приводит разрозненные знания в систему, углубляет и расширяет их. Каждый возврат к старому материалу позволяет найти в нем что-то новое, переосмыслить его с иных позиций, определить для него наиболее подходящее место в уже имеющейся системе знаний. Неоднократное обращение к пройденному материалу является наиболее рациональной формой приобретения и закрепления знаний.

Работа с рекомендованной литературой

При работе с основной и дополнительной литературой целесообразно придерживаться такой последовательности. Сначала прочитать весь заданный текст в быстром темпе. Цель такого чтения заключается в том, чтобы создать общее представление об изучаемом материале, понять общий смысл прочитанного. Затем прочитать вторично, более медленно, чтобы в ходе чтения понять и запомнить смысл каждой фразы, каждого положения и вопроса в целом.

Чтение приносит пользу и становится продуктивным, когда сопровождается записями. Это может быть составление плана прочитанного текста, тезисы или выписки, конспектирование и др. Выбор вида записи зависит от характера изучаемого материала и целей работы с ним. Если содержание материала несложное, легко усваиваемое, можно ограничиться составлением плана. Если материал содержит новую и трудно усваиваемую информацию, целесообразно его законспектировать.

План – это схема прочитанного материала, перечень вопросов, отражающих структуру и последовательность материала. Конспект – это систематизированное, логичное изложение материала источника. Различаются четыре типа конспектов: - план-конспект – это развернутый детализированный план, в котором по наиболее сложным вопросам даются подробные пояснения, - текстуальный конспект – это воспроизведение наиболее важных положений и фактов источника, результате глубокого изучения материала, могут присутствовать выписки, цитаты, тезисы; часть материала может быть представлена планом, - тематический конспект – составляется на основе изучения ряда источников и дает ответ по изучаемому вопросу. В процессе изучения материала источника и составления конспекта нужно обязательно применять различные выделения, подзаголовки, создавая блочную структуру конспекта. Это делает конспект легко воспринимаемым и удобным для работы.

Решение задач – эффективное средство усвоения физики, надёжный инструмент для контроля над степенью понимания физических законов. Для решения задач, как правило, недостаточно формального знания физических законов. Для овладения типичными приёмами решения определённых задач большое значение имеют идеализированные задачи, только моделирующие реальную ситуацию, физический процесс и явления. Особый акцент при выборе за-

дач делается и на задачи с реальным содержанием. Так как нельзя дать рецепта для решения всех задач, основной целью семинарских занятий является обучение грамотному подходу к задаче, который позволит найти её решение.

В начале семинарского занятия студентам напоминаются основные понятия и законы, имеющие отношение к данной теме, а затем разбираются задачи в порядке возрастания сложности. В конце занятия выдается задание на дом. Большинство задач, приведённых в данном курсе, взято из задачников Т.И. Трофимовой «Сборник задач по курсу физики», В. С. Волькенштейн «Сборник задач по общему курсу физики» и И.Е. Иродов «Задачи по общей физике».

Каждый семестр завершается домашней контрольной работой.

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Требования к аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций: - стандартные аудитории для проведения занятий

Требования к специализированному оборудованию: Виртуальные стенды и лабораторное оборудование, наличие компьютера, проектора, экрана, выход в интернет.

Перечень программного обеспечения: наличие программ Microsoft Office PowerPoint, Microsoft Office Excel, Microsoft Office Word

11. Особенности организации образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Реализация дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для адаптации программы освоения дисциплины используются следующие методы:

• для лиц с нарушениями слуха используются методы визуализации информации (презентации, использование компьютера для передачи текстовой информации, интерактивная доска, участие сурдолога и др.)

• для лиц с нарушениями зрения используются такие методы, как увеличение текста и картинки (в программах Windows), программы-синтезаторы речи, в том числе в ЭБС, звукозаписывающие устройства (диктофоны), компьютеры с соответствующим программно-аппаратным обеспечением и портативные компьютеризированные устройства.

Для маломобильных групп населения имеется необходимое материально-техническое обеспечение (пандусы, оборудованные санитарные комнаты, кнопки вызова персонала, оборудованные аудитории для лекционных и практических занятий), возможно применение ассистивных технологий и средств.

Форма проведения текущей и промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.), при необходимости выделяется дополнительное время на подготовку и предоставляются необходимые технические средства.

Критерии оценивания устного ответа:

– оценка «отлично» ставится в случае, если студент демонстрирует прекрасное знание материала, умение оперировать основными понятиями, определениями и может уверенно, последовательно, грамотно и логически стройно, исчерпывающе изложить в своем ответе материал, касающийся затронутой темы, не затрудняясь с ответом при видоизменении задания, умеет самостоятельно обобщать материал;

– оценка «хорошо» ставится за хорошее знание студентом материала по теме, умение ясно и четко осветить рассматриваемый материал, однако его ответ содержит некоторые незначительные неточности, студент во время изложения материала не вполне уверенно рассказывает о некоторых деталях вопроса, и поэтому его ответ остается недостаточно четким и исчерпывающим;

– оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если студент в целом знает рассматриваемую тему, в основном верно отвечает на поставленные вопросы, однако его ответ содержит существенные ошибки, неточности, а сам студент демонстрирует заметные пробелы в знаниях по курсу;

– оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если студент не в состоянии более или менее чётко и внятно изложить материал, его ответ содержит настолько грубые ошибки, существенные неточности, что тема рассматриваемого вопроса остается на деле нераскрытой; кроме того, студент демонстрирует очень существенные пробелы в знании или полное незнание рассматриваемой темы и совершенное неумение пользоваться её методами.

Критерии оценивания (конспект урока, контрольная, практическая)

1. Оценка «**отлично**» выставляется при условии, что студент полностью выполнил задание и проявил отличные знания учебного материала. При этом работа оформлена в соответствии с требованиями, к ней можно предъявить минимум замечаний.
2. «**Хорошо**» ставится тогда, когда студент выполнил все задания, показал хорошие знания по пройденному материалу, но есть недочеты в оформлении работы и общие небольшие замечания, не влияющие на ее качество.
3. Оценку «**удовлетворительно**» студент получает за полностью выполненное задание при наличии в ней существенных неточностей и недочетов, не умении студента верно применить полученные знания, в оформлении работы есть нарушения, не аргументированные ответы, неактуальные или ненадежные источники информации.
4. «**Неудовлетворительно**» студент получает в том случае, когда он не полностью выполнил задание проявил недостаточный уровень знаний, не смог объяснить полученные результаты. Такая работа не отвечает требованиям, содержит противоречивые сведения.