

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Дальневосточный государственный университет путей сообщения"  
(ДВГУПС)

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой

(к911) Физика и теоретическая  
механика



Сюй А.В., канд. физ.-  
мат. наук, доцент

26.04.2024

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины **Физика пласта**

для направления подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело

Составитель(и): д.ф.-м.н., Профессор, Пячин С.А.

Обсуждена на заседании кафедры: (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от 25.04.2024г. № 6

Обсуждена на заседании методической комиссии по родственным направлениям и специальностям: Протокол

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2027 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2027-2028 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2027 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МК РНС

\_\_ \_\_\_\_\_ 2028 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2028-2029 учебном году на заседании кафедры (к911) Физика и теоретическая механика

Протокол от \_\_\_\_\_ 2028 г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой Сюй А.В., канд. физ.-мат. наук, доцент

Рабочая программа дисциплины Физика пласта

разработана в соответствии с ФГОС, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.02.2018 № 96

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Часов по учебному плану	144	Виды контроля в семестрах:
в том числе:		экзамены (семестр) 2
контактная работа	52	РГР 2 сем. (1)
самостоятельная работа	56	
часов на контроль	36	

**Распределение часов дисциплины по семестрам (курсам)**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	16 5/6			
Неделя	16 5/6			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	16	16	16	16
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	16	16	16	16
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4
В том числе инт.	22	22	22	22
В том числе электрон.	50	50	50	50
Итого ауд.	48	48	48	48
Контактная работа	52	52	52	52
Сам. работа	56	56	56	56
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

**1. АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика и термодинамика. Электричество. Предмет механики. Классическая, квантовая и релятивистская механика. Кинематическое описание поступательного и вращательного движений. Законы динамики материальной точки и твердого тела. Работа и энергия как универсальная мера различных форм движения и взаимодействия. Закон сохранения энергии в механике. Элементы специальной теории относительности. Закон сохранения импульса. Аддитивность массы и законы сохранения центра инерции. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Механические колебательные и волновые процессы. Волновое движение. Длина волны, волновой вектор, фазовая скорость. Энергия волны, перенос энергии волной. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул. Закон Максвелла. Закон Больцмана. Элементы физической кинетики. Явления переноса в термодинамических неравновесных системах. Опытные законы диффузии, теплопроводности, внутреннего трения. Первое начало термодинамики. Количество теплоты. Теплоемкость газа. Обратимые и необратимые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа. Энтропия. Второе начало термодинамики. Теорема Нернста. Электростатика. Электрический заряд и напряженность электрического поля. Дискретность заряда. Закон Кулона, принцип суперпозиции. Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей. Работа электростатического поля. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Энергия электростатического поля. Постоянный электрический ток. Законы Ома в дифференциальной и интегральной формах. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Магнетизм. Основы волновой и квантовой оптики. Элементы атомной физики. Элементы ядерной физики и физики элементарных части.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Код дисциплины:	Б1.В.ДВ.02.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Дополнительные главы математики
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Гидравлика и нефтегазовая гидромеханика
2.2.2	
2.2.3	Сопrotивление материалов
2.2.4	
2.2.5	Термодинамика и теплопереда
2.2.6	
2.2.7	Физические основы учета нефти и газа при технологических операциях
2.2.8	Электротехника

**3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

**ПК-4: Способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности**

**Знать:**

Технологии применения процессного подхода в практической деятельности, сочетания теории и практики в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;  
- технологию процессного подхода в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

**Уметь:**

Применять знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности;  
- разрабатывать и совершенствовать методы процессного подхода в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности

**Владеть:**

Навыками руководства производственными процессами в нефтегазовой отрасли с применением современного оборудования и материалов;  
- способностью применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику в соответствии с выбранной сферой профессиональной деятельности.

**4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
-------------	---	----------------	-------	-------------	------------	------------	------------

<b>Раздел 1. Лекции</b>							
1.1	1.Прямолинейное движение точки. Движение точки по окружности. Поступательное и вращательное движение твердого тела. /Лек/	2	1	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.2	2. Силы. Основная задача динамики. Уравнение движения. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета и принцип относительности. Преобразования Галилея. Инвариантные преобразования. Описание движения в неинерциальных системах отсчета. Гравитационная масса. Эквивалентность инертной и гравитационной масс. /Лек/	2	1	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	1	
1.3	4. Симметрия пространства и времени. Закон сохранения импульса. Работа и кинетическая энергия. Мощность. Кинетическая энергия. Внутренняя энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия. Закон сохранения энергии в механике. /Лек/	2	1	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	1	
1.4	6.Основные положения МКТ. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Сравнение его с уравнением Менделеева-Клапейрона. Газовые процессы. /Лек/	2	1	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.5	8.Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при изменении его объема. Количество теплоты. Теплоемкость. Теплоемкость газа. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс /Лек/	2	1	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
1.6	12.Электрический ток. Его характеристики и условия существования. Закон Ома в интегральной форме. Разность потенциалов. Электродвижущая сила. Напряжение. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. Законы Ома и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Классическая электронная теория электропроводности металлов. Работа выхода электронов из металла. Эмиссионные явления. Ионизация газов. Газовый разряд. /Лек/	2	1	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	1	
1.7	13.Предмет классической электродинамики. Идея близкодействия. Сила Лоренца и сила Ампера. Вектор магнитной индукции. Движение заряженной частицы в электрическом и магнитном полях. Виток с током в магнитном поле. Момент сил, действующих на рамку. Электромагнитный момент. /Лек/	2	1	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	1	

1.8	14.Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Поле прямолинейного и кругового токов. Вихревой характер магнитного поля. Закон полного тока для магнитного поля в вакууме и применение его к расчету магнитного поля тороида и длинного соленоида. /Лек/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	1	
1.9	15.Магнитный поток. Работа по перемещению проводника, контура с током в магнитном поле. Опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Самоиндукция. Взаимная индукция. /Лек/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 2. Лабораторные работы</b>							
2.1	3м Исследование центрального удара шаров /Лаб/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.2Л3. 1 Э1 Э2 Э3	1	Работа в малых группах
2.2	1э Проводники в электрическом поле /Лаб/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	2	Работа в малых группах
<b>Раздел 3. Практические занятия</b>							
3.1	Решение задач по теме "Виды движения, определение кинематических характеристик поступательного движения тела". /Пр/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	Работа в малых группах
3.2	Решение задач по теме «Молекулярно-кинетическая теория» /Пр/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
3.3	Решение задач по теме «Первое и второе начала термодинамики» /Пр/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
3.4	Решение задач по теме «Электростатика, потенциал, работа сил электростатического поля» /Пр/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
3.5	Решение задач по теме «Сила Лоренца. Сила Ампера» /Пр/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	1	
<b>Раздел 4. Контроль</b>							
4.1	защита /РГР/	2	0	ПК-4	Л1.1	0	
<b>Раздел 5. Лекции</b>							
5.1	3. Когерентность. Интерференция волн. Образование стоячих волн. Уравнение стоячей волны и его анализ. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Основные свойства электромагнитных волн. Монохроматическая волна. Энергия электромагнитных волн. Поток энергии. Вектор Умова-Пойнтинга. /Лек/	2	1	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.2	6.Квантовая теория света. Внешний фотоэффект. Законы внешнего фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Давление света. Эффект Комптона и его элементарная теория. Тепловое равновесное излучение в полости. Абсолютно черное тело. Закон Кирхгофа. Закон Стефана-Больцмана. Теорема и закон смещения Вина. Квантовая гипотеза и формула Планка. /Лек/	2	1	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	

5.3	7.Теория атома водорода по Резерфорду-Бору. Линейчатый спектр атома водорода. Волны де Бройля. Соотношения неопределенностей. Уравнение Шредингера для стационарных состояний. Частица в одномерной прямоугольной потенциальной яме. Зонная теория металлов, полупроводников и диэлектриков. /Лек/	2	1	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	0	
5.4	8.Основные понятия физики атомного ядра. Радиоактивное излучение. Ядерные реакции. Основные понятия физики элементарных частиц. Классификация элементарных частиц и их взаимная превращаемость. /Лек/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.2 Э1 Э2 Э3	1	
<b>Раздел 6. Лабораторные работы</b>							
6.1	2о Изучение явления интерференции света /Лаб/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	1	Работа в малых группах
6.2	7о Изучение законов теплового излучения /Лаб/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	1	Работа в малых группах
6.3	2а строение атома /Лаб/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	1	Работа в малых группах
6.4	4а температурная зависимость сопротивления проводников /Лаб/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	2	Работа в малых группах
6.5	5а исследование р-п переходов /Лаб/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	2	Работа в малых группах
6.6	Прием лабораторных отчетов /Лаб/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.2Л3. 2 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 7. Практические занятия</b>							
7.1	Решение задач по теме «Интерференция света». /Пр/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
7.2	Решение задач по теме «Внешний фотоэффект». /Пр/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	2	Работа в малых группах
7.3	Решение задач по теме «Дефект массы атомного ядра. Энергия связи. Закон радиоактивного распада». /Пр/	2	2	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 8. Самостоятельная работа</b>							
8.1	Изучение теоретического материала по учебной и учебно-методической литературе /Ср/	2	16	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
8.2	Подготовка к выполнению лабораторной работы (оформление заготовки) /Ср/	2	12	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
8.3	Выполнение и оформление расчетно-графической работы; Подготовка к защите расчетно-графической работы; /Ср/	2	28	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	
<b>Раздел 9. Контроль</b>							
9.1	Экзамен /Экзамен/	2	36	ПК-4	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Размещены в приложении

<b>6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b>			
<b>6.1. Рекомендуемая литература</b>			
<b>6.1.1. Перечень основной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Трофимова Т.И.	Курс физики: учеб. пособие для вузов	Москва: Академия, 2016,
<b>6.1.2. Перечень дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Савельев И.В.	Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб. пособие для вузов	Санкт-Петербург: Лань, 2007,
Л2.2	Сивухин Д. В.	Общий курс физики	Москва: Физматлит, 2009, <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82998">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=82998</a>
<b>6.1.3. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)</b>			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Литвинова М.Н.	Физика: Механика. Молекулярная физика и термодинамика: сб. лаб. работ	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016,
Л3.2	Литвинова М.Н.	Физика: Оптика. Физика атома и твердого тела: сб. лаб. работ	Хабаровск : Изд-во ДВГУПС, 2016,
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)</b>			
Э1	Электронный каталог НТБ ДВГУПС		
Э2	Электронно-библиотечная система "Книгафонд"		
Э3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU		elibrary.ru
<b>6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)</b>			
<b>6.3.1 Перечень программного обеспечения</b>			
Антиплагиат - Система автоматической проверки текстов на наличие заимствований из общедоступных сетевых источников, контракт 12724018158180000974/830 ДВГУПС			
WinRAR - Архиватор, лиц. LO9-2108, б/с			
Windows XP - Операционная система, лиц. 46107380			
ABBYY FineReader 11 Corporate Edition - Программа для распознавания текста, договор СЛ-46			
Free Conference Call (свободная лицензия)			
Zoom (свободная лицензия)			
АСТ тест - Комплекс программ для создания банков тестовых заданий, организации и проведения сеансов тестирования, лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, дог.372			
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>			
Компьютерная справочно-правовая система "КонсультантПлюс"			
Информационно-правовое обеспечение "Гарант"			
<b>7. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)</b>			
Аудитория	Назначение	Оснащение	
3535	Учебная аудитория для лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Лаборатория "Оптика".	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка "Изучение интерференционной схемы "колец Ньютона" ФПВ -05-2-2, установка "Получение и исследование поляризованного света" ФПВ-05-4-1, установка "Изучение дифракционной решетки и дисперсионной стеклянной призмы" ФПВ-05-3/5-1, установка для изучения абсолютно черного тела ФПК-11, установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10. Технические средства обучения: интерактивная доска.	
3532	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий. Лаборатория "Численное моделирование физических процессов".	Комплект учебно-лабораторного оборудования «Общая физика» в составе 10 лабораторных работ с применением технологии виртуальной реальности Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security	
423	Помещения для самостоятельной работы	Тематические плакаты, столы, стулья, стеллажи Компьютерная	



Аудитория	Назначение	Оснащение
	обучающихся. зал электронной информации	техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС.
3537	Учебная аудитория для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	комплект учебной мебели, доска, тематические плакаты, установка для определения длины пробега частиц в воздухе (определение длины пробега Альфа-частиц ФПК-03, установка для изучения р-п перехода ФПК-06, установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-07, установка для изучения спектра атома водорода ФПК-09, монохроматор МУМ (для ФПК-09), установка для излучения космических лучей ФПК-01, установка для изучения энергетического спектра электронов (изучение Бета - радиоактивности) ФПК-05, установка для изучения и анализа свойств материалов с помощью сцинтилляционного счетчика (изучение Гамма – радиоактивных элементов) ФПК-13, установка для определения резонансного потенциала методом Франка и Герца ФПК-02.
3434	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа.	комплект учебной мебели, тематические плакаты. Технические средства обучения: интерактивная доска, проектор, ноутбук. Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro для образовательных учреждений, версия 1909; Microsoft Office Pro Plus 2007; лиц. 168699; Антивирус Kaspersky Endpoint Security
201	Компьютерный класс для практических и лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также для самостоятельной работы.	Технические средства обучения: компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет, свободному доступу в ЭБС и ЭИОС, проектор. Лицензионное программное обеспечение: Windows 10 Pro - MS DreamSpark 700594875, 7-Zip 16.02 (x64) - Свободное ПО, Autodesk 3ds Max 2021, Autodesk AutoCAD 2021, Autodesk AutoCAD Architecture 2021, Autodesk Inventor 2021, Autodesk Revit 2021- Для учебных заведений предоставляется бесплатно, Foxit Reader-Свободное ПО, MATLAB R2013b - Контракт 410 от 10.08.2015, Microsoft Office Профессиональный плюс 2007 - 43107380, Microsoft Visio профессиональный 2013 - MS DreamSpark 700594875, Microsoft Visual Studio Enterprise 2017- MS DreamSpark 700594875, Mozilla Firefox 99.0.1 - Свободное ПО, Opera Stable 38.0.2220.41 - Свободное ПО, PTC Mathcad Prime 3.0 - Контракт 410 от 10.08.2015 лиц. 3A1874498, КОМПАС-3D V19 - КАД-19-0909, АСТ-Тест лиц. АСТ.РМ.А096.Л08018.04, Договор № Л-128/21 от 01.06.2021 с 01 июля 2021 по 30 июня 2022. ПЭВМ с возможностью выхода в интернет по расписанию Windows 10 Pro Контракт №235 ДВГУПС от 24.08.2021; Office Pro Plus 2019 Контракт №235 от 24.08.2021; Kaspersky Endpoint Security Контракт № 0322100012923000077 от 06.06.2023; КОМПАС-3D V19 Контракт № 995 от 09.10.2019; nanoCAD Номер лицензии: NC230P-81412 Срок действия: с 01.08.2023 по 31.07.2024;

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

С целью эффективной организации учебного процесса учащимся в начале семестра предоставляется учебно-методическое и информационное обеспечение, приведенное в данной рабочей программе.

В процессе обучения студенты должны, в соответствии с планом выполнения самостоятельных работ (табл. 1, 2, 3 приложения), изучать теоретический материал по предстоящему занятию и формулировать вопросы, вызывающие у них затруднение для рассмотрения на лекционном, практическом и лабораторном занятии.

В ходе лекционных занятий студентам необходимо вести конспектирование учебного материала, при этом запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению, а также задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Над конспектами лекций надо систематическим образом работать: первый просмотр конспекта рекомендуется сделать вечером того дня, когда была прослушана лекция, затем вновь просмотреть конспект через 3-4 дня. В этом случае при небольших затратах времени студент основательно и глубоко овладевает материалом и к сессии приходит хорошо подготовленным. Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Самостоятельная подготовка студента к следующей лекции должна состоять в первую очередь в перечитывании конспекта предыдущей лекции. Также выполнить расчетно-графические работы. В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, для этого при подготовке к практическим занятиям студентам

необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой с учетом рекомендаций преподавателя и требований учебной программы. Преподаватель, ведущий лабораторные работы, сообщает студентам: перечень лабораторных работ, последовательность их выполнения, рекомендуемые учебно-методические пособия, руководства и др.

Целью работы является закрепление знаний, полученных студентами при самостоятельном изучении дисциплины.

При выполнении работы необходимо руководствоваться литературой, предусмотренной рабочей программой по данной дисциплине и указанной преподавателем.

Работа выполняется самостоятельно с соблюдением установленных правил и указанием списка использованной литературы.

## Оценочные материалы при формировании рабочих программ дисциплин (модулей)

Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Дисциплина: Физика пласта

**Формируемые компетенции:**

**1. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций.**

Показатели и критерии оценивания компетенций

Объект оценки	Уровни сформированности компетенций	Критерий оценивания результатов обучения
Обучающийся	Низкий уровень Пороговый уровень Повышенный уровень Высокий уровень	Уровень результатов обучения не ниже порогового

Шкалы оценивания компетенций при сдаче экзамена или зачета с оценкой

Достигнутый уровень результата обучения	Характеристика уровня сформированности компетенций	Шкала оценивания
		Экзамен или зачет с оценкой
Низкий уровень	Обучающийся: -обнаружил пробелы в знаниях основного учебно-программного материала; -допустил принципиальные ошибки в выполнении заданий, предусмотренных программой; -не может продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании программы без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	Неудовлетворительно
Пороговый уровень	Обучающийся: -обнаружил знание основного учебно-программного материала в объёме, необходимом для дальнейшей учебной и предстоящей профессиональной деятельности; -справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой; -знаком с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; -допустил неточности в ответе на вопросы и при выполнении заданий по учебно-программному материалу, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Удовлетворительно
Повышенный уровень	Обучающийся: - обнаружил полное знание учебно-программного материала; -успешно выполнил задания, предусмотренные программой; -усвоил основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; -показал систематический характер знаний учебно-программного материала; -способен к самостоятельному пополнению знаний по учебно-программному материалу и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Хорошо

Высокий уровень	Обучающийся: -обнаружил всесторонние, систематические и глубокие знания учебно-программного материала; -умеет свободно выполнять задания, предусмотренные программой; -ознакомился с дополнительной литературой; -усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплин и их значение для приобретения профессии; -проявил творческие способности в понимании учебно-программного материала.	Отлично
-----------------	---	---------

Описание шкал оценивания

Компетенции обучающегося оценивается следующим образом:

Планируемый уровень результатов освоения	Содержание шкалы оценивания достигнутого уровня результата обучения			
	Неудовлетворительн	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Знать	Неспособность обучающегося самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся способен самостоятельно продемонстрировать наличие знаний при решении заданий, которые были представлены преподавателем вместе с образцом их решения.	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельному применению знаний при решении заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной	Обучающийся демонстрирует способность к самостоятельно-му применению знаний в выборе способа решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке в части междисциплинарных
Уметь	Отсутствие у обучающегося самостоятельности в применении умений по использованию методов освоения учебной дисциплины.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении умений решения учебных заданий в полном соответствии с образцом, данным преподавателем.	Обучающийся продемонстрирует самостоятельное применение умений решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение умений решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.
Владеть	Неспособность самостоятельно проявить навык решения поставленной задачи по стандартному образцу повторно.	Обучающийся демонстрирует самостоятельность в применении навыка по заданиям, решение которых было показано преподавателем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения заданий, аналогичных тем, которые представлял преподаватель, и при его консультативной поддержке в части современных проблем.	Обучающийся демонстрирует самостоятельное применение навыка решения неизвестных или нестандартных заданий и при консультативной поддержке преподавателя в части междисциплинарных связей.

**2. Перечень вопросов и задач к экзаменам, зачетам, курсовому проектированию, лабораторным занятиям. Образец экзаменационного билета**

Примерный перечень вопросов к лабораторным работам:

Компетенция ПК-4:

2 семестр:

1. Что такое измерение? Какие виды измерений вы знаете? Чем они характеризуются?
2. Что такое погрешность (ошибка) измерения? Какие виды погрешностей существуют?

Причины их возникновения.

3. Что такое абсолютная и относительная ошибка? В каких единицах они измеряются?
4. Алгоритм вычисления ошибок при прямых и косвенных измерениях.
5. Правила измерения длины с помощью штангенциркуля и микрометра.
6. Понятие силы, массы.
7. 2й закон Ньютона и его формулировки.
8. Что такое консервативная и диссипативная системы? Понятие потенциального поля.
9. Сформулировать закон сохранения механической энергии.
10. Средняя сила удара шарика о рельс (вывод).
11. Что такое удар? Упругий и неупругий удары.
12. Коэффициент восстановления.
13. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно упругого удара.
14. Закон сохранения импульса и закон сохранения энергии для абсолютно неупругого удара.
15. Скорость шарика при прохождении положения равновесия (вывод).
16. Момент инерции материальной точки, твердого тела.
17. Плечо силы. Момент силы.
18. Основной закон динамики вращательного движения твердого тела.
19. Кинетическая энергия и работа при вращательном движении.
20. Теорема Штейнера.
21. Идеальный газ. Уравнение состояния идеального газа.
22. Внутренняя энергия, работа идеального газа.
23. Первое начало термодинамики. Применить его к изопроцессам.
24. Адиабатический процесс (I-ое начало, уравнение Пуассона).
25. Показатель адиабаты. Число степеней свободы  $i$ , теплоемкости  $C_{p}$  и  $C_{v}$ .
26. Явления переноса.
27. Природа вязкости. Градиент скорости.
28. Уравнение вязкости (закон Ньютона).
29. Коэффициент вязкости (вывод расчетной формулы).
30. Число Рейнольдса. Время релаксации.
31. Проводники в электрическом поле.
32. Электроемкость проводника.
33. Конденсатор. Электроемкость плоского конденсатора (вывод).
34. Электроемкости параллельно и последовательно соединенных конденсаторов.
35. Электрическая схема по измерению емкости конденсатора (назначение всех элементов).
36. Характеристики электрического тока, закон Ома в дифференциальной форме.
37. Замкнутая электрическая цепь. Закон Ома в интегральной форме.
38. Закон Джоуля-Ленца в интегральной форме.
39. Физический смысл ЭДС.
40. Полезная мощность, ее зависимость от сопротивления  $R$ . Условие максимума.
41. Напряженность поля. Потенциал. Связь между ними.
42. Силовые и эквипотенциальные поверхности поля точечного заряда.
43. Основные элементы электронно-лучевой трубки (чертеж).
44. Скорость электронов, прошедших второй анод. Вывод формулы.
45. Траектория электронов в пространстве отклоняющих пластин.
46. Диполь. Плечо диполя. Электрический момент диполя.
47. Явление поляризации диэлектрика. Вектор поляризации.
48. Физический смысл диэлектрической проницаемости вещества.
49. Сегнетоэлектрики, их отличия от остальных диэлектриков.
50. Гистерезис. Показать на петле гистерезиса Дост. (или Рост.) и Екоэрц.
51. Вектор магнитной индукции, напряженность магнитного поля, магнитная проницаемость среды.
52. Закон Био-Савара-Лапласа.
53. Вектор индукции  $B$  магнитного поля бесконечно длинного прямолинейного проводника с током  $I$  (формула).
54. Вектор индукции  $B$  магнитного поля для отрезка проводника с током (формула).
55. Вектор индукции  $B$  магнитного поля в центре кругового тока (формула).

56. Что такое магнетрон? Его схема (вид сверху).
57. Показать на схеме магнетрона направление векторов:
- $v$  – скорость электрона,
  - $B$  – вектор индукции для любого направления тока,  
 $F_L$  – сила Лоренца.
58. Изобразить траекторию электронов в магнетроне при различных значениях токов в соленоиде.
59. Закон Ампера.
60. Сила Лоренца.
61. Явление электромагнитной индукции. Определение. Правило Ленца.
62. Закон Фарадея, его вывод.
63. Токи при замыкании и размыкании цепи. Явление самоиндукции, ЭДС самоиндукции (формула).
64. Индуктивность катушки. Взаимная индуктивность катушек.
65. Вихревые токи. Вредны они или полезны? Почему сердечники трансформаторов не делают сплошными?
66. Механические бегущие волны: поперечные и продольные.
67. Уравнение бегущей волны.
68. Скорость поперечной и продольной волн.
69. Связь длины волны, скорости и частоты бегущей волны.
70. Стоячие волны, их принципиальное отличие от всех других видов волн.
71. Уравнение стоячей волны. Пучности и узлы.
72. Какие световые волны являются когерентными?
73. Интерференция . определение.
74. Геометрическая и оптическая длина пути, оптическая разность хода, условия максимума и минимума.
75. Установка для «колец Ньютона», ход лучей в ней.
76. Практическое применение явления интерференции света.
77. Дифракция света, определение.
78. Принцип Гюйгенса – Френеля.
79. Фронт волны точечного и бесконечно удаленного источников, рисунок.
80. Метод зон Френеля для круглого отверстия. Условия максимума и минимума в точке М экрана.
81. Метод зон для щели, условия максимума и минимума.
82. Внешний фотоэффект, определение.
83. Уравнение фотоэффекта.
84. Законы фотоэффекта.
85. Устройство фотоэлемента.
86. Принцип работы фотоэлектронного умножителя.
87. Модели атома Томсона, Резерфорда, Бора.
88. Постулаты Бора и происхождение линейчатых спектров.
89. Имеется ли какая-либо связь между частотой обращения электрона вокруг ядра атома водорода и частотой его излучения?
90. Вывести формулы для определения скорости электрона на  $n$  орбите и радиуса  $n$  орбиты.
91. Охарактеризовать изменения кинетической, потенциальной и полной энергий электрона в атоме при его удалении от ядра.
92. Что такое валентная зона, запрещенная зона и зона проводимости?
93. Какие полупроводники называются собственными, а какие – примесными?
94. От чего зависит концентрация свободных носителей заряда в  $n$ -полупроводнике и в  $p$ -полупроводнике?
95. Особенности температурной зависимости электропроводности полупроводников.
96. Особенности температурной зависимости электропроводности металлов.
97. Поглощение, спонтанное и вынужденное излучения.
98. Основные компоненты оптического квантового генератора. Охарактеризовать их.
99. Какое состояние среды называется инверсным?
100. Почему смесь гелия и неона является хорошей активной средой для газового ОКГ?
101. Отличия лазерного излучения от любого другого излучения.
- Примерные практические задачи (задания) и ситуации:  
Компетенция ОПК-1:

Третий семестр:

1 задача: Камень брошен вертикально вверх с начальной скоростью  $v_0$ . По истечении, какого времени находится на высоте  $h$ ? Найти скорость камня на этой высоте. Соппротивлением воздуха пренебречь. Принять  $g = 9.8 \text{ м/с}^2$ .

2 задача: Диск радиусом  $r$  вращается согласно уравнению  $\varphi = \omega t + \frac{1}{2} \epsilon t^2$ , где  $\omega$ ,  $\epsilon$ . Определить тангенциальное, нормальное и полное  $a$ , ускорения точек на окружности диска для момента времени  $t$ .

3. задача: Плотность газа  $\rho$  при давлении  $p = 96$  кПа и температуре  $t = 0^\circ\text{C}$  равна  $1,35$  г/л. Найти молярную массу  $M$  газа.

4. задача: Определить давления  $p_1$  и  $p_2$  газа, содержащего  $N = 10^9$  молекул и имеющего объем  $V = 1$  см<sup>3</sup>, при температурах  $T_1 = 3$  К и  $T_2 = 1000$  К.

5. задача: К батарее с ЭДС  $\epsilon = 300$  В включены два плоских конденсатора емкостями  $C_1 = 2$  пФ и  $C_2 = 3$  пФ. Определить заряд  $Q$  и напряжение  $U$  на пластинках конденсаторов при последовательном и параллельном соединениях.

6. задача: Два одинаковых заряженных шара находятся на расстоянии  $r$ . Сила отталкивания шаров  $F$ . После того как шары привели в соприкосновение и удалили друг от друга на прежнее расстояние, сила отталкивания возросла и стала равной  $F'$ . Вычислить заряды  $q_1$  и  $q_2$ , которые были на шарах до их соприкосновения. Диаметр шаров считать много меньшим расстояния между ними.

7. задача: Электрическое поле создано двумя точечными зарядами  $q_1$  и  $q_2$ , находящимися на расстоянии  $r$  друг от друга. Определить напряженность поля в точке, удаленной от первого заряда на  $r_1$  и от второго на  $r_2$ .

8 задача: На концах медного провода длиной  $l = 5$  м поддерживается напряжение  $U = 1$  В. Определить плотность тока  $j$  в проводе.

Примерные практические задачи (задания) и ситуации:

Компетенция ОПК-1:

Четвертый семестр:

1. задача: Электрон в невозбужденном атоме водорода движется вокруг ядра по окружности радиусом  $r$ . Вычислить магнитный момент эквивалентного кругового тока и механический момент  $M$ , действующий на круговой ток, если атом помещен в магнитное поле, линии индукции которого параллельны плоскости орбиты электрона. Магнитная индукция  $B$  поля равна  $0,1$  Тл.

2. задача: По тонкому проводнику, изогнутому в виде правильного шестиугольника со стороной  $a = 10$  см, идет ток  $I = 20$  А. Определить магнитную индукцию  $B$  в центре шестиугольника.

3. задача: В однородном магнитном поле с индукцией  $B = 0,01$  Тл помещен прямой проводник длиной  $l = 20$  см (подводящие провода находятся вне поля). Определить силу  $F$ , действующую на проводник, если по нему течет ток  $I = 50$  А, а угол  $\phi$  между направлением тока и вектором магнитной индукции равен  $30^\circ$ .

4. задача: Оптическая разность хода  $\Delta l$  двух интерферирующих волн монохроматического света равна  $0,3 \lambda$ . Определить разность фаз  $\Delta \phi$ .

5. задача: Определить энергию фотона  $\epsilon_{\text{фотона}}$ , соответствующего второй линии в первой инфракрасной серии (серии Пашена) атома водорода.

6. задача: Какую часть массы ядра нейтрального атома плутония составляет масса его электронной оболочки?

7. задача: Радиус второго темного кольца Ньютона в отраженном свете  $r_2 = 0,4$  мм. Определить радиус  $R$  кривизны плосковыпуклой линзы, взятой для опыта, если она освещается монохроматическим светом с длиной волны  $\lambda = 0,64$  мкм.

8. задача: Определить энергию  $\epsilon$  фотона, испускаемого при переходе электрона в атоме водорода с третьего энергетического уровня на основной.

9. задача: Определить первый потенциал возбуждения  $\phi_1$  водорода.

10. задача: Звуковые колебания, имеющие частоту  $\nu$  и амплитуду  $A$ , распространяются в упругой среде. Длина волны  $\lambda$ . Найти: 1) скорость распространения волн; 2) максимальную скорость частиц среды.

Примерные вопросы для подготовки к практическим занятиям:

Компетенция ОПК-1:

1. Какие основные законы и явления используются в данной задаче?
2. Каков физический смысл задачи?
3. Рассказать ход решения задачи.
4. Почему при решении задачи используется определенная формула?
5. Как выбирается формула для решения задачи?
6. Может ли быть другое решение задачи?
7. Можно ли интегральное решение задачи заменить дифференциальным?
8. Какие модели используются при решении задачи?
9. Какие допущения сделаны при решении задачи?

10. Какая размерность применена при решении задачи?

Примерный перечень вопросов к зачету:

Компетенция ОПК-1:

3 семестр:

Механика

1. Материальная точка. Системы отсчета. Кинематика поступательного движения. Траектория. Путь. Средняя скорость. Мгновенная скорость.
2. Среднее ускорение. Мгновенное ускорение. Касательное и нормальное ускорение. Равномерное и равноускоренное движение.
3. Движение тела, брошенного под углом к горизонту.
4. Виды взаимодействий в природе. Характеристики некоторых сил: сила тяжести и вес тела, силы трения и упругости.
5. Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Примеры.
6. Второй закон Ньютона. Дифференциальная форма второго закона Ньютона. Третий закон Ньютона. Границы применимости законов Ньютона. Сложение сил.
7. Определение механической работы (постоянной и меняющейся) силы. Графическое представление работы.
8. Кинетическая энергия. Связь кинетической энергии с работой. Примеры.
9. Консервативные силы. Потенциальное поле. Потенциальная энергия и ее связь с работой. Потенциальная энергия тела в поле тяжести Земли. Энергия сжатой пружины.
10. Механическая энергия. Закон сохранения механической энергии. Примеры.
11. Кинематика вращательного движения. Угловое перемещение, угловая скорость и угловое ускорение. Векторный характер величин. Частота и период вращения.
12. Определение момента силы. Плечо силы. Основное уравнение динамики вращательного движения.
13. Момент инерции абсолютно твердого тела (вычисления моментов инерции). Физический смысл момента инерции. Теорема Штейнера.
14. Определение момента импульса. Закон сохранения момента импульса. Примеры.
15. Кинетическая энергия вращающегося тела. Работа при вращательном движении. Энергия катящегося цилиндра.
16. Постулаты Эйнштейна. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Одновременность.
17. Следствия из преобразований Лоренца. Лоренцево сокращение длины.
18. Следствия из преобразований Лоренца. Замедление времени. Интервал.
19. Релятивистская динамика. Релятивистская масса. Взаимосвязь энергии и массы.

Термодинамика

20. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа.
21. Идеальный газ. Газовые законы. Уравнение Менделеева-Клапейрона.
22. Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.
23. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
24. Число степеней свободы. Закон Больцмана о равнораспределении энергии по степеням свободы.
25. Внутренняя энергия идеального газа. Работа газа при расширении. Работа газа при различных процессах.
26. Первое начало термодинамики. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.
27. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.
28. Круговой процесс. Обратимый, необратимый процесс. Цикл Карно и его КПД.
29. Статистические закономерности распределения молекул газа по объему. Энтропия и ее статистическое толкование. Изменение энтропии. Расчет изменения энтропии при различных процессах.
30. Взаимодействие молекул. Уравнение состояния реального газа. Изотермы реального газа. Внутренняя энергия реального газа.

Электричество и постоянный ток

31. Закон Кулона. Применение закона Кулона в случае неточечных заряженных тел.
32. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции. Силовые линии.
33. Смещение (индукция) электростатического поля. Поток вектора смещения. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженной сферы.



34. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
  35. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженной плоскости.
  36. Теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля.
  37. Применение теоремы Остроградского-Гаусса для расчета электростатического поля бесконечной равномерно заряженного шара.
  38. Работа сил электростатического поля по перемещению заряда. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
  39. Потенциал электростатического поля. Эквипотенциальные поверхности.
  40. Взаимосвязь напряженности и потенциала. Взаимное расположение силовых линий и эквипотенциальных поверхностей.
  41. Виды диэлектриков. Вектор поляризации. Диэлектрическая восприимчивость
  42. Электрическое поле в диэлектрике. Диэлектрическая проницаемость и ее связь с восприимчивостью.
  43. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Емкость плоского конденсатора.
  44. Энергия системы зарядов. Энергия электростатического поля.
  45. Характеристики постоянного тока. Плотность тока. Закон Ома в дифференциальной форме.
- Сопротивление проводников
46. Закон Ома для участка цепи и для полной цепи. Электродвижущая сила источника тока.
  47. Правила Кирхгофа для расчета электрических цепей.
  48. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца.
  49. Классическая теория электропроводности.

Примерный перечень вопросов к экзамену:

Компетенция ОПК-1:

4 семестр:

1. Магнитное поле и его характеристики.
  2. Закон Ампера. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд.
  3. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
  4. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету магнитного поля
  5. Циркуляция вектора  $\mathbf{B}$  магнитного поля в вакууме и её применение к расчету магнитного поля.
  6. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон Фарадея. Правило Ленца.
- Токи Фуко.
7. Индуктивность контура. Самоиндукция. Токи при размыкании и замыкании цепи.
  8. Взаимная индукция. Трансформаторы.
  9. Магнитные моменты электронов и атомов.
  10. Диа- и парамагнетизм. Намагниченность.
  11. Ферромагнетики и их свойства. Природа ферромагнетизма.
  12. Теория Максвелла. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
  13. Единый подход к описанию колебаний различной физической природы. Механические колебания. Свободные, затухающие колебания. Вынужденные колебания. Резонанс.
  14. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре. Идеальный колебательный контур. Собственные колебания контура. Преобразование энергии в контуре. Реальный колебательный контур.
  15. Сложение гармонических колебаний одного направления и частоты. Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.
  16. Волновые процессы. Уравнения бегущей и стоячей волны. Волновое уравнение. Звуковые волны. Ультразвук, его получение и применение. Энергия волны, перенос энергии волной.
  17. Электромагнитные волны, их получение. Энергия и импульс электромагнитной волны.
- Применение электромагнитных волн.
18. Интерференция света.
  19. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля.
  20. Дисперсия света. Электронная теория дисперсии.
  21. Естественный и поляризованный свет. Законы поляризации света. Двойное лучепреломление.
  22. Квантовая теория света. Внешний фотоэффект.
  23. Тепловое излучение, его характеристики и законы.
  24. Теория атома водорода по Бору.
  25. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Волны де Бройля. Соотношение неопределенностей Гейзенберга. Волновая функция и ее статистический смысл.

Образец экзаменационного билета

Дальневосточный государственный университет путей сообщения		
Кафедра (к911) Физика и теоретическая механика 2 семестр, 2024-2025	Экзаменационный билет № Физика пласта Направление: 21.03.01 Нефтегазовое дело Направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	Утверждаю» Зав. кафедрой Пячин С.А., профессор 25.04.2024 г.
Вопрос 1. Магнитное поле и его характеристики. (ПК-4)		
Вопрос 2. Момент инерции материальной точки, твердого тела. (ПК-4)		
Задача (задание) 3. На поверхность металла падает монохроматический свет с длиной волны $\lambda = 0,1$ мкм. Красная граница фотоэффекта $\lambda_0 = 0,3$ мкм. Какая доля энергии фотона расходуется на сообщение электрону кинетической энергии? (ПК-4)		

Примечание. В каждом экзаменационном билете должны присутствовать вопросы, способствующие формированию у обучающегося всех компетенций по данной дисциплине.

**3. Тестовые задания. Оценка по результатам тестирования.**

Задание 1 (ОПК-1)

Последовательность в порядке возрастания длительности

- 1: нс
- 2: мкс
- 3: мс
- 4: с
- 5: мин
- 6: час

Задание 2 (ОПК-1)

На рисунке вектор мгновенной скорости точки при ее движении по кривой АВ это:

1. Вектор 1
2. Вектор 2
3. Вектор 3
4. Вектор 4
5. нет правильного ответа

Задание 3 (ОПК-1)

Указать правильный ответ

Цикл Карно:

1. Состоит из двух изотерм и двух изобар
2. Состоит из двух изохор и двух изобар
3. Состоит из двух изотерм и двух адиабат
4. Это круговой процесс

Задание 4 (ОПК-1):

Соответствие между видами колебательных систем и их периодами  
Пружинный маятник

Физический маятник

Колебательный контур

Математический маятник

Задание 5 (ОПК-1):

Ввести правильный ответ с клавиатуры

Первичная обмотка трансформатора имеет  $\omega_1=10000$  витков провода и включена в сеть переменного тока с напряжением  $U_1=100$  В. Число витков вторичной обмотки  $\omega_2$ , если ее сопротивление  $r=1$  Ом, напряжение на концах  $U_2=4$  В, а сила тока в ней  $I=1$  А, будет равно:

Задание 6 (ОК-1):

Указать правильный ответ

Закон сохранения электрического заряда:

1. в замкнутой системе энергия зарядов остается постоянной
2. в любой электрически изолированной системе сумма зарядов остается постоянной
3. в инерциальных системах отсчета сумма зарядов остается постоянной
4. заряд системы не зависит от скорости ее движения

Задание 7 (ОПК-1):

Указать правильный ответ

Сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле,

1. обратно пропорциональна его скорости
2. не зависит от его скорости
3. пропорциональна квадрату его скорости
4. прямо пропорциональна его скорости

Задание 8 (ОПК-1):

Укажите правильный ответ

Диэлектрик отличается от проводника тем, что

1. в нем не возникает разделения зарядов в электрическом поле
2. он состоит из нейтральных молекул, а проводник из ионов
3. он не оказывает влияние на внешнее электрическое поле
4. в нем практически нет свободных электронов

Задание 9 (ОПК-1):

Указать правильный ответ

Дисперсия света - это

1. зависимость показателя преломления вещества от частоты света
2. зависимость показателя преломления от вещества
3. зависимость фазовой скорости световых волн от частоты света
4. зависимость скорости света от среды
5. нет верного ответа

Задание 10 (ОПК-1):

Указать правильный ответ

Тепловое излучение совершается

1. за счет энергии, выделяющейся при химической реакции
2. за счет внутренней энергии тела
3. за счет энергии валентных электронов
4. за счет люминесценции электронов
5. нет правильного ответа

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Полный комплект тестовых заданий в корпоративной тестовой оболочке АСТ размещен на сервере УИТ ДВГУПС, а также на сайте Университета в разделе СДО ДВГУПС (образовательная среда в личном кабинете преподавателя).

Соответствие между балльной системой и системой оценивания по результатам тестирования устанавливается посредством следующей таблицы:

Объект оценки	Показатели оценивания результатов обучения	Оценка	Уровень результатов обучения
Обучающийся	60 баллов и менее	«Неудовлетворительно»	Низкий уровень
	74 – 61 баллов	«Удовлетворительно»	Пороговый уровень
	84 – 75 баллов	«Хорошо»	Повышенный уровень

	100 – 85 баллов	«Отлично»	Высокий уровень
--	-----------------	-----------	-----------------

**4. Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета, курсового проектирования.**

Оценка ответа обучающегося на вопросы, задачу (задание) экзаменационного билета, зачета

Элементы оценивания	Содержание шкалы оценивания			
	Неудовлетворительн	Удовлетворитель	Хорошо	Отлично
	Не зачтено	Зачтено	Зачтено	Зачтено
Соответствие ответов формулировкам вопросов (заданий)	Полное несоответствие по всем вопросам.	Значительные погрешности.	Незначительные погрешности.	Полное соответствие.
Структура, последовательность и логика ответа. Умение четко, понятно, грамотно и свободно излагать свои мысли	Полное несоответствие критерию.	Значительное несоответствие критерию.	Незначительное несоответствие критерию.	Соответствие критерию при ответе на все вопросы.
Знание нормативных, правовых документов и специальной литературы	Полное незнание нормативной и правовой базы и специальной литературы	Имеют место существенные упущения (незнание большей части из документов и специальной литературы по названию, содержанию и т.д.).	Имеют место несущественные упущения и незнание отдельных (единичных) работ из числа обязательной литературы.	Полное соответствие данному критерию ответов на все вопросы.
Умение увязывать теорию с практикой, в том числе в области профессиональной работы	Умение связать теорию с практикой работы не проявляется.	Умение связать вопросы теории и практики проявляется редко.	Умение связать вопросы теории и практики в основном проявляется.	Полное соответствие данному критерию. Способность интегрировать знания и привлекать сведения из различных научных сфер.
Качество ответов на дополнительные вопросы	На все дополнительные вопросы преподавателя даны неверные ответы.	Ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя даны неверно.	1. Даны неполные ответы на дополнительные вопросы преподавателя. 2. Дан один неверный ответ на дополнительные вопросы преподавателя.	Даны верные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя.

Примечание: итоговая оценка формируется как средняя арифметическая результатов элементов оценивания.