

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Институт физики

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института физики
профессор С.Б. Вениг



**Рабочая программа дисциплины
ФИЗИКА**

Направление подготовки
бакалавриата

21.03.01 «Нефтегазовое дело»

Профиль подготовки бакалавриата
«Геолого-геофизический сервис»

Квалификация (степень) выпускника

Бакалавр

Форма обучения

заочная

Саратов, 2021

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Преподаватель-разработчик	Плеханова О.А.		26.11.2021
Председатель НМК	Скрипаль Ан. В.		26.11.2021
Заведующий кафедрой	Аникин В.М.		26.11.2021
Специалист Учебного управления			

1. Цели освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины «Физика» состоит, прежде всего, в формировании у студентов представления о физической теории как обобщения наблюдений и эксперимента явлений окружающего мира. Знакомство студентов с основными физическими системами (ФС) как части материального пространства, с методами количественного описания в математической форме происходящих в них процессов на основе модельных представлений, способствует формированию профессиональных навыков и умений как специалиста.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Физика» (Б1.О.5) относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана ООП бакалавриата. Дисциплина адресована профилю «Геолого-геофизический сервис», направления подготовки **21.03.01 «Нефтегазовое дело»**, изучается в первом и втором семестрах (первый год обучения).

Дисциплина является хорошим основанием для углубленного изучения работы современных систем и комплексов. Для освоения данной дисциплины студенту необходимо обладать:

- базовыми знаниями фундаментальных разделов математики, классической и квантовой физики;
- начальными навыками создания упрощенных моделей физических систем и их математического описания (решение уравнений состояния ФС).

3. Результаты обучения по дисциплине «Физика»

Результаты освоения ООП определяются приобретёнными выпускником компетенциями, т.е. его способностью применять знания, умения и личные качества в соответствии с задачами профессиональной деятельности.

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результат обучения
ОПК-1 Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания.	1.1_Б.ОПК-1.Использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей. 1.2_Б.ОПК-1.Использует основные методы геологической разведки,	<u>Знать:</u> основные приемы и методики исследования естественных систем, их природу и проявления в различных областях деятельности. <u>Уметь:</u> определять главные свойства анализируемых систем, находить и выделять

	<p>интерпретации данных геофизических исследований, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды.</p> <p>1.3_Б.ОПК-1. Применяет методы моделирования математических, физических и химических процессов.</p> <p>1.4_Б.ОПК-1. Участвует в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования.</p>	<p>аналоги и подобию с моделями классически структур.</p> <p>Владеть: методами построения математических моделей, приемами использования ЗВМ для решения задач и обработки результатов.</p>
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часа.

№	п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам)
					Всего часов	Лекции	Лабораторные (Практические) занятия	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1-ый семестр. Установочная сессия.									
1	Часть 1. Механика								
2	Кинематика. Простейшая модель физической системы. Параметры состояния. Уравнения движения.	1		36	2		34	Индивидуальные задания.	
3	ИТОГО			36	2		34		
1-ый семестр. Зимняя сессия.									
4	Динамика. Законы движения. Элементы теории относительности. Законы сохранения. Гравитационное поле.	1		34	2	2	30	Контрольная работа №1.	
5	Часть 2. Молекулярная и статистическая физика								

6	Теория идеальных термодинамических систем Статфизика	1		38		4	25	Отчёт по лаб. работам
7	Промежуточная аттестация							Экзамен
8	ИТОГО							9
2-ой семестр. Летняя сессия.								
9	Часть 3. Электродинамика, магнетизм.							
10	Энергетический спектр электронов. Электрическое поле в веществе.	2		32	2		30	Индивидуальные задания.
11	Магнитное поле. Современная теория дио-, пара-, ферромагнетизма	2		32		2	30	Отчёт по лаб. работе
12	Электромагнитная индукция. Элементы квантовой теории электроники колебания и волны	2		44		2	33	Контрольная работа №2
13	Промежуточная аттестация							Экзамен
14	ИТОГО							9
15	ВСЕГО							18

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Часть I. «Механика».

Раздел 1. Математический аппарат физики. Элементы векторной алгебры.

Раздел 2. Динамика материальной точки и твёрдого тела.

2.1. Основная задача динамики (*прямая и обратная*). Законы динамики Ньютона и их особенности.

2.2. Второй закон Ньютона – дифференциальное уравнение движения материальной точки и поступательного движения твёрдого тела.

2.3. Движение твёрдого тела. Теорема Эйлера. Момент силы, момент импульса. Момент инерции. Уравнение моментов – дифференциальное уравнение движения твёрдого тела. Примеры.

Раздел 3. Законы движения в неинерциальных системах.

3.1. Поступательные и центробежные силы инерции. Сила Кориолиса.

Раздел 4. Элементы теории относительности.

4.1. Постулаты СТО. Преобразование координат и времени. Сокращение длины, замедление времени.

Раздел 5. Законы сохранения.

5.1. Закон сохранения импульса и момента импульса и их особенности. Закон сохранения энергии. Примеры: движение планет, гироскоп, распад нейтрона.

Раздел 6. Гравитационное поле.

6.1. Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Гравитационная энергия. Гравитационный радиус, «чёрные дыры». Движение в поле тяготения Земли. Космические скорости.

Часть 2. «Молекулярная и статистическая физика».

Раздел 1 Предмет и методы молекулярной и статистической физики. Параметры равновесного состояния, температура.

Раздел 2. Молекулярно-кинетическая теория идеального газа и жидкости.

2.1 Давление и средняя энергия идеального газа. Основное уравнение МКТ идеального газа. Изопроецессы как равновесные состояния по одному из параметров состояния.

2.2. Модель хаотичного движения молекул. Средняя длина свободного пробега молекул. Явления переноса в газах: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность.

2.3. Строение и свойства жидкой фазы вещества (поверхностная энергия, поверхностное натяжение, адсорбция).

Раздел 3. Основы статистического описания термодинамических систем.

3.1 Понятие термодинамической системы. Микро- и макропараметры. Равновесные состояния системы.

3.2 Элементы теории вероятностей (случайные величины и их описание, функция распределения, средние значения, математическое ожидание, дисперсия и флуктуация). Биномиальное распределение. Распределения Гаусса.

3.3 Статистические распределения для идеального газа (координата и скорость молекулы как случайные величины. Фазовое пространство координат и импульсов, обобщенные координаты.) Функция Гамильтона. Каноническое распределение Гиббса. Распределение молекул идеального газа по скоростям Закон распределения энергии по степеням свободы Статистический смысл равновесного состояния. Идеальный газ в гравитационном поле, распределение Максвелла-Больцмана.

Раздел 4. Элементы статистической термодинамики

4.1. Начала термодинамики. Термодинамические процессы. Превращение тепла в работу. Энергия и энтропия. «Энтропийная» формулировка второго начала термодинамики.

Часть 3. «Электродинамика, магнетизм. Физические основы построения ЭВМ».

Раздел 1. Электрические заряды и электрическое поле.

1.1 Заряд и его фундаментальные свойства- сохранения и квантование заряда.

1.2. Электрическое поле. Напряженность. Разность потенциалов и потенциал Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса и примеры ее применения.

Раздел 2. Электрическое поле в веществе.

2.1.Классификация веществ по энергетическому спектру электронов. Зонная теория проводимости.

2.2 Проводники и диэлектрики в электростатическом поле. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость.

Раздел 3. Постоянный электрический ток.

3.1. Основные параметры тока и элементов электрических цепей. Законы Ома, Джоуля - Ленца. Сверхпроводимость.

3.2. Электрический ток в электролитах и газах. Закон электролиза Фарадея.

Раздел 4. Магнитное поле.

4.1. Свойства магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био - Савара –Лапласа.

4.2. Магнитное поле в веществе. Магнитный момент атома. Магнитная проницаемость вещества. Современное объяснение диа-, пара- и ферромагнетизма.

Раздел 5. Электромагнитная индукция. Переменный ток

5.1. Закон электромагнитной индукции Фарадея и его значение.

5.2. Переменный ток. Закон Ома для переменного тока в общем случае.

Раздел 6. Электромагнитные колебания и волны.

6.1. Вихревое электрическое поле. Основные положения теории Максвелла.

6.2. Электромагнитные волны и их свойства.

Раздел 7. Элементы квантовой теории твердотельной электроники.

7.1. Строение и общие свойства кристаллов. Физические типы кристаллов.

7.2. Квантовое представление твердого тела. Модель Резерфорда-Бора. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера. Простейшие решения волнового уравнения. Многоэлектронные атомы.

7.3. Распределение Ферми-Дирака. Уровень Ферми. Работа выхода электрона. Электронная эмиссия Контактные явления в металлах и полупроводниках.

Раздел 8. Физические основы работы базовых элементов ЭВМ.

8.1. P–n переход как элемент ИМС. Диоды (диод Ганна, ЛПД). Транзисторы: биполярные и униполярные (с управляемым p-n переходом, МДП -транзисторы).

8.2. Элементы оптоэлектроники. Спонтанное и вынужденное излучение (гетеропереходы и сверхрешетки; фотодиоды и фотоприёмники). Лазеры и их применение.

8.3. Элементы интегральных нано-схем (полупроводниковые пластины, эпитаксиальные структуры, полупроводниковые сверхрешетки, квантовые нити, квантовые точки, углеродные и полупроводниковые нанотрубки).

Раздел 9. Перспективы и направления развития элементной базы ЭВМ. Нанотехнологии.

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины.

Дисциплина «Физика» в методическом плане решает несколько взаимосвязанных задач:

- познакомить студента с основными явлениями и законами теоретической и прикладной физики, принципами и методами их экспериментального исследования;
- дать необходимый объём научного описания физических законов и явлений в адекватной математической форме;
- научить студента применять теоретические знания и умения для решения практических задач в различных областях научного естествознания и производства.

Первый аспект неразрывно связан с проведением лабораторных работ в общефизических практикумах и лабораториях.

Второй - с чтением лекционного курса, в том числе с использованием активных и интерактивных форм, сопровождаемых, как правило, лекционными демонстрациями.

Третий аспект отрабатывается в процессе самостоятельной работы и работы в спецлабораториях под руководством преподавателей различных, в том числе и смежных областей знаний.

Особая проблема – *организация учебного процесса интегрированного профессионального образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья*, предусматривающая:

- создание специальных технологий профессионального образования;
- формирование без барьерной среды общения.

Высшее образование по программам бакалавриата в рамках направлений подготовки, реализуемых на факультете компьютерных наук и информационных технологий, в том числе инклюзивное образование инвалидов, может быть получено, согласно ФГОС ВО, только в образовательных организациях.

В университете создан методический кабинет доступности образования для обучения студентов с ограниченными физическими возможностями.

На геологическом факультете и в Институте физики имеются возможности использования дистанционных образовательных технологий в доступных формах: электронные конспекты лекций, онлайн консультации преподавателей. В рамках очной формы обучения инвалиды могут обучаться по индивидуальному плану.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа студентов заключается в углубленном изучении материала курса по соответствующей тематике недели с использованием научной и учебно-методической литературы.

Неотъемлемой частью самостоятельной работы студента является подготовка предварительного теоретического отчета или проведение расчётов по проделанной экспериментальной части самостоятельной или лабораторной работы и, наконец, оформление **итогового** отчёта.

Моделирование физических ситуаций в ходе учебного процесса и представление его в форме презентации, доклада, отчета или реферата, с обсуждением в группе.

6.1. Контрольные вопросы для самостоятельной оценки освоения дисциплины «Физика»

Вопросы к экзамену по разделам

«Механика и молекулярная физика», 1 семестр.

1. Кинематика материальной точки и твёрдого тела.

Системы отсчета. Параметры движения. Классификация движения по ускорению. Кинематика прямолинейного и вращательного движений точки. Кинематика колебательного и волнового движений.

Движение твёрдого тела. Степени свободы. Поступательное и вращательное движение твёрдого тела. Теорема Эйлера о произвольном движении твёрдого тела.

2. Законы динамики.

Основная задача динамики. Первый закон Ньютона и его особенности. Сила. Масса и импульс тела. Второй закон Ньютона - дифференциальное уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и границы его применимости.

Твёрдое тело. Момент импульса, момент силы, момент инерции. Уравнение моментов - дифференциальное уравнение движения твёрдого тела. Уравнение динамики колебательного и волнового движений (волновое уравнение).

3. Законы сохранения.

Закон сохранения импульса и его особенности. Закон сохранения момента импульса. Примеры: распад нейтрона, движение планет солнечной системы, гироскоп. Работа сил. Потенциальная и кинетическая энергия. Работа и энергия вращения. Закон сохранения механической энергии.

4. Гравитационное поле.

Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле. Гравитационная энергия. Гравитационный радиус. «Чёрные дыры» Движение в поле тяготения Земли. Космические скорости.

5. Движение в неинерциальных системах отсчёта.

Силы инерции в общем случае. Поступательные и центробежные силы инерции. Сила Кориолиса. Проявления сил инерции в движениях на Земле.

6. Элементы теории относительности.

7. Теория идеального газа.

Давление и средняя энергия молекул газа. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеального газа. Изопроцессы. Явления переноса в газах: диффузия, внутреннее трение, теплопроводность.

8. Статистические распределения для идеального газа (координата и скорость молекулы как случайные величины. Фазовое пространство координат и импульсов, обобщенные координаты.) Функция Гамильтона. Каноническое распределение Гиббса.

9. Распределение молекул идеального газа по скоростям Закон распределения энергии по степеням свободы Статистический смысл равновесного состояния. Идеальный газ в гравитационном поле, распределение Максвелла-Больцмана.

10. Элементы статистической термодинамики

11. Начала термодинамики. Термодинамические процессы. Превращение тепла в работу. Энергия и энтропия. «Энтропийная» формулировка второго начала.

Вопросы к экзамену по разделам «Электричество и магнетизм», 2 семестр.

1. *Электрические заряды и электрическое поле.*

Заряд и его фундаментальные свойства - сохранения и квантование заряда. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электростатических полей. Электрическое поле и его свойства Напряженность. Поток вектора напряженности. Теорема Остроградского-Гаусса и примеры ее применения. Работа сил электрического поля. Разность потенциалов и потенциал. Связь разности потенциалов с напряженностью.

2. *Электрическое поле в веществе.*

Классификация веществ по энергетическому спектру электронов. Зонная теория проводимости. Проводники в электростатическом поле. Емкость. Конденсаторы.

Диэлектрики в электростатическом поле. Поляризация молекул. Коэффициент поляризуемости и диэлектрическая проницаемость вещества.

Полупроводники. Собственная и примесная проводимость.

3. *Постоянный электрический ток.*

Основные параметры тока. Законы Ома, Джоуля - Ленца. Сверхпроводимость. Электрический ток в электролитах и газах. Закон электролиза Фарадея. Контактные явления в металлах и полупроводниках, $p-n$ переход. Диод.

4. *Магнитное поле.*

Свойства магнитного поля. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Закон Био - Савара - Лапласа. Магнитное поле в веществе. Магнитный момент атома. Современное объяснение диа-, пара- и ферромагнетизма.

5. *Электромагнитная индукция.*

Закон электромагнитной индукции Фарадея и его значение. Само- и взаимоиנדукция. Энергия магнитного поля.

6. *Переменный ток.*

Особенности переменного тока. Закон Ома для переменного тока в общем случае.

7 *Электромагнитные колебания и волны.*

Колебательный контур. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Основные положения теории Максвелла.

6. *Электромагнитные волны и их свойства.*

7. Элементы квантовой теории твердотельной электроники.

7.1. Строение и общие свойства кристаллов. Физические типы кристаллов.

7.2. Квантовое представление твердого тела. Модель Резерфорда-Бора. Гипотеза де Бройля. Уравнение Шредингера. Простейшие решения волнового уравнения. Многоэлектронные атомы.

7.3. Уровень Ферми. Работа выхода электрона. Электронная эмиссия. Контактные явления в металлах и полупроводниках.

8. Физические основы работы базовых элементов ЭВМ.

8.1. $p-n$ переход как элемент ИМС. Диоды, (диод Ганна, ЛПД). Транзисторы: биполярные и униполярные (с управляемым $p-n$ переходом, МДП-транзисторы).

8.2. Элементы оптоэлектроники. Спонтанное и вынужденное излучение (гетеропереходы и сверхрешетки. Фотодиоды и фотоприёмники). Лазеры и их применение.

8.3. Элементы нанотехнологий: полупроводниковые сверхрешетки, квантовые нити, квантовые точки, углеродные и полупроводниковые нанотрубки).

8.4. Перспективы и направления развития элементной базы ЭВМ.

6.2. Темы для рефератов, докладов, самостоятельного изучения.

(обновляется ежегодно)

Часть 1, 2. Механика и молекулярная физика.

1. Уравнение колебаний в канонической форме, общее решение, определение постоянных по начальным условиям и др.
2. Проявление сил инерции в движениях на Земле.
3. Инварианты СТО; парадокс близнецов.
4. Законы сохранения в релятивистских и неинерциальных системах.
5. Основные проблемы теории гравитации и космологии (обзор).
6. Темная материя. Гипотеза отрицательной массы
7. Энтропия и вероятность, статистический смысл энтропии.
Информационный смысл энтропии

Часть3. «Электричество и магнетизм»

Задачи. Связь напряженности и потенциала. Метод подобия.

1. Методы получения полупроводниковых структур Космические технологии. Влияние квантово-размерных эффектов на свойства п/п материалов.
2. Задачи и доклады. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Масс-спектрометры. Магнитные ловушки. МГД- генераторы. Явления магнитосопротивления в гетероструктурах. Туннельное магнитосопротивление.

3. Пространственная и энергетическая модель кристалла. Решения волнового уравнения, туннельный эффект.
4. Контактные явления в металлах и полупроводниках.
5. Интерференция и дифракция света. Голография. Голографическая запись информации
6. Обзор научной базы наноэлектроники
7. Искусственный интеллект, основные направления развития.

Доклады и рефераты.

1. Элементы молекулярной электроники. Молекулы-проводники и молекулы-изоляторы.
2. Молекулярные диоды, транзисторы и элементы памяти.
3. Молекулярные интегральные микросхемы. Явления и устройства искусственного (машинного) интеллекта.
4. Нано роботы, Искусственные нейронные сети.
5. Понятия о квантовых элементах компьютерных систем.
6. ДНК- компьютеры
7. Контрольные работы.

Контрольная работа. Механика

Вариант 1. 1.1. Математический маятник длиной L проходит положение равновесия со скоростью v . Найти положение и скорость маятника в момент t . Вычислить для: $L=61.25$ см, $v=1$ м/с; $t = 0,177$ с

1.2. Два горизонтальных диска свободно вращаются вокруг вертикальной оси, проходящей через их центры. Моменты инерции дисков относительно этой оси равны I_1 и I_2 , а угловые скорости ω_1 и ω_2 . После падения верхнего диска на нижний оба, диска стали вращаться как единое целое. Найти угловую скорость вращения дисков и работу силы трения.

Вариант 2 2.1. Подвешенное к пружине тело увеличило его длину на Δl м. Найти период колебаний маятника.

2.2. Два горизонтальных диска свободно вращаются вокруг вертикальной оси, проходящей через их центры. Моменты инерции дисков относительно этой оси равны I_1 и I_2 , а угловые скорости ω_1 и ω_2 . После падения верхнего диска на нижний оба, диска стали вращаться как единое целое. Найти изменение момента импульса и энергии системы..

Контрольная работа. Статистическая и молекулярная физика.

А. Функция плотности распределения случайной величины, заданной на промежутке $(0, \infty)$, имеет вид:

Вар.1. $F(V) = AV^2 \exp(-aV^2)$,

Вар.2. $F(U) = AU^{1/2} \exp(-aU)$

Вар.3. $F(X) = A X \exp(-aX^2)$

Вар.4. $F(Y) = A Y \exp(-aY)$

где a - известная постоянная. Найти:

- 1) наиболее вероятное и среднее значение случайной величины;
- 2) при каких значениях параметра a , вероятность попадания случайной величины в интервал $(X, X+dX)$ максимальна.

Б. Найти изменение энтропии в процессе.

Вар.1. $P = P_0 + \alpha T$, давление изменилось от P_1 до P_2 .

Вар.2. $V = V_0 = \beta T$, объём изменился от V_1 до V_2 .

Вар.3. $T = T_0 + \alpha P$, температура изменилась от T_1 до T_2 .

Вар.4. $T = T_0 + \beta V$ температура изменилась от T_1 до T_2 .

Контрольная работа. Электричество и магнетизм

В1. Два протона влетают с однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции со скоростями v_1 и v_2 .

Как связаны между собой периоды обращения и радиусы окружностей R_1, R_2 , соответствующих протонов, если $v_1 = 2 v_2$?

В2. Протон (p_1^+) и альфа- частица (He_2^+), влетают с одинаковой скоростью в однородное магнитное поле перпендикулярно линиям магнитной индукции.

. Как связаны между собой радиусы окружностей R_1 и R_2 , периоды T_1, T_2 вращения соответственно протона и альфа- частицы?

7. Данные для учета успеваемости студентов в «БАРС»

Таблица 1. Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

1	2	3	4	5	6	7	8
Семестр	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Другие виды учебной деятельности	Промежуточная аттестация	Итого
1	10	15	0	30	10	35	100
2	5	15	0	30	15	35	100

Программа оценивания учебной деятельности студента.

Лекции

Посещаемость, активность; количество баллов– от 0 до 5

Критерии оценки:

Поскольку на заочном отделении число лекционных часов невелико, то вначале определяется «статистический вес» лекции как количество баллов на одну лекцию, а результат определяется как произведение «статистического веса» на число посещений.

Лабораторные занятия

Этот вид учебной деятельности относится к **обязательным**. За выполнение установленного числа работ за семестр выставляется 15 баллов.

Практические занятия

Не предусмотрены.

Самостоятельная работа

Выполнение контрольных заданий (задач), выданных в начале семестра;

количество баллов – от 0 до 30 баллов.

Критерии оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом контрольных заданий – 30 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее 70%) – от 10 до 20 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Автоматизированное тестирование

Не предусмотрено.

Другие виды учебной деятельности

1. Написание реферата по темам, указанным в п. 6.2, а;
2. Составление обзоров публикаций по заданной теме;
3. Проведение дополнительных расчётных и экспериментальных исследований в учебных лабораториях;

Диапазон баллов – до 15 баллов.

Критерии оценки:

- при полностью правильном и своевременном выполнении студентом задания – 15 баллов;
- при частично правильном выполнении (правильно выполненных заданий – не менее 70%) – до 10 баллов;
- в остальных случаях – 0 баллов.

Промежуточная аттестация по дисциплине: ЭКЗАМЕН -35 баллов.

1. Студент, набравший 51 балл и более, автоматически может получить оценку «удовлетворительно» без участия в промежуточной аттестации. Итоговая оценка не может быть выставлена студенту в случае невыполнения обязательных работ, установленных учебным рейтингом-планом.
2. В зачетной книжке выставляются оценки по пятибалльной системе, определяемые в зависимости от суммы баллов по шкале оценок (таблица 2).

Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге и т.п.). При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

Максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за четвертый семестр по дисциплине «Физика» составляет 100 баллов.

Таблица 2. Перевода баллов в оценку по пятибалльной шкале.

Промежуточная аттестация	Итоговая сумма баллов за семестр	Оценка по 5-балльной шкале
Из-35 баллов	Оценка по 100-балльной шкале	Экзамен
29-35	90 – 100 баллов	"отлично"
20-28	70– 89 баллов	"хорошо"
15-19	51 – 69 баллов	"удовлетворительно"
0-14	0– 50 баллов	"не удовлетворительно"

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Физика»

а) литература:

1. Курс физики [Электронный ресурс], - Санкт-Петербург: Лань, - ISBN 978-5-8114-0684-5. **Т1:** Механика, Молекулярная физика: учебное пособие/ И.В. Савельев. - 7-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 356 с. - ISBN 978-5-8114-0685-2: Б. ц. Книга из коллекции Лань-Физика. ✓

2. Курс физики [Электронный ресурс] : в 3. – Санкт-Петербург: Лань Т.2: Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика/ И.В. Савельев, - 5-е изд., - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 486 с. - ISBN 978-5-8114-068-9: Б. ц. Книга из коллекции Лань-Физика. ^{468с.} ✓

3. Общий курс физики. Том 1. Механика. Учебное пособие, - Москва: Физматлит, 2010. Общий курс физики. Том 1. Механика / Сивухин Д. В. - 2010. - 560 с. . URL: <http://library.sgu.ru> (в НБ СГУ 116 экз) ✓

4. Общий курс физики. Том 2. Термодинамика и молекулярная физика.: Москва: Физматлит, 2014, - 544 с. URL: <http://library.sgu.ru>- (в НБ СГУ 30 экз) ✓

5. Общий курс физики. Том 3. Электричество. Учебное пособие: - Москва : Физматлит, 2015 - .Общий курс физики. Том 3. Электричество / Сивухин Д. В. - 2015. - 656 с. . URL: <http://library.sgu.ru> (в НБ СГУ 30 экз) ✓

6. Общий курс физики. Том 4. Оптика: руководство к решению задач, Москва: Физматлит, 2006 - .Общий курс физики. Том 4. Оптика / Сивухин Д. В. - 2006. - 792 с. . URL: <http://library.sgu.ru> (в НБ СГУ 65 экз) ✓

7. Грабовский Р.И. Курс физики [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Р. И. Грабовский. - Москва: Лань, 2012. - 608 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). ЭБС Лань. URL: <http://library.sgu.ru> ✓

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы.

1. ОС Windows (лицензионное ПО) или ОС Unix/Linux (свободное ПО).

2. Microsoft Office (лицензионное ПО) Open Office (свободное ПО).

3. Большая научная библиотека – <http://sci-lib.com/>

4. Научная электронная библиотека – <http://www.elibrary.ru/>

5. Библиотека СГУ – <http://library.sgu.ru/>

1. Интернет-ресурс: «Мир математических уравнений» – <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>

7. Электронная библиотечная система ИНФРА-М.

8. Электронная библиотечная система Book.ru.

9. Электронная библиотечная система ЛАНЬ

9. Материально - техническое обеспечение дисциплины «Физика»

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются коллекция демонстрационных приборов и оборудования института Физики, учебные аудитории и общее физическое практикумы и лаборатории, а также дидактические материалы и фонды методической литературы. Доступ студентов к Интернет-ресурсам обеспечивается залом открытого доступа к Интернет-ресурсам в Зональной научной библиотеке СГУ.

Необходимое количество литературы для проведения дисциплины «Физика в Зональной научной библиотеке СГУ имеется.

Для занятий студентов по практической подготовке в общем физическом практикуме и лабораториях института Физики СГУ имеется необходимое техническое оборудование и приборы.

Все указанные помещения соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам и требованиям техники безопасности и охраны труда при проведении учебных, научно-исследовательских и научно-производственных работ.

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учётом рекомендаций ООП ВО 3++ по направлению **21.03.01 «Нефтегазовое дело»** и профилю подготовки **«Геолого-геофизический сервис»** в 2021г.

Автор: Старший преподаватель О. А. Плеханова

Программа одобрена на заседании кафедры компьютерной физики и метаматериалов, протокол № 4, от 26.11.2021 года.