

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"
Институт геологии и нефтегазовых технологий



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной деятельности КФУ

Проф. Д. А. Таюрский



» _____ 20__ г.

подписано электронно-цифровой подписью

Программа дисциплины

Физика

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело

Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
 - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
 - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и) Аринин В.В. ; доцент, к.н. Волошин А.В. (Кафедра общей физики, Отделение физики), Alexandr.Voloshin@kpfu.ru

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОПК-1	Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания
ОПК-4	Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

Фундаментальные понятия и законы классической механики, молекулярной физики, электродинамики, оптики, атомной и ядерной физики.

Назначение основных физических приборов.

Должен уметь:

Применять общие законы физики для решения простейших вопросов и задач механики, молекулярной физики электростатики, электродинамики, магнитных явлений, цепей постоянного и переменного тока, волновой и квантовой оптики и на междисциплинарных границах.

Пользоваться основными физическими приборами, ставить и решать простейшие экспериментальные задачи, обрабатывать, анализировать и оценивать полученные результаты.

Строить математические модели простейших физических явлений и использовать для изучения этих моделей доступный ему математический аппарат.

Использовать в работе справочную и учебную литературу, находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

Должен владеть:

Базовыми знаниями фундаментальных разделов физики в объеме, необходимом для освоения нефтегазового дела.

Навыками работы со справочной и учебной литературой, находить другие необходимые источники информации и работать с ними.

Практическими навыками работы с основными физическими приборами

Должен демонстрировать способность и готовность:

Использовать полученные знания для изучения нефтегазового дела

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.05 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 21.03.01 "Нефтегазовое дело (Разработка месторождений углеводородов)" и относится к обязательным дисциплинам.

Осваивается на 1, 2, 3 курсах в 2, 3, 4, 5 семестрах.

3. Объем дисциплины (модуля) 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 12 зачетных(ые) единиц(ы) на 432 часа(ов).

Контактная работа - 192 часа(ов), в том числе лекции - 82 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 110 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 141 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 99 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен во 2 семестре; зачет в 3 семестре; экзамен в 4 семестре; экзамен в 5 семестре.

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Предмет физика.	2	2	0	0	0
2.	Тема 2. Кинематика материальной точки.	2	2	0	4	0
3.	Тема 3. Силы в природе	2	2	0	4	6
4.	Тема 4. Неинерциальные системы отсчета.	2	2	0	4	0
5.	Тема 5. Законы сохранения.	2	2	0	4	6
6.	Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.	2	2	0	4	0
7.	Тема 7. Гидроаэромеханика.	2	2	0	0	0
8.	Тема 8. Движение идеальной жидкости.	2	2	0	0	1
9.	Тема 9. Гармонические колебания.	2	2	0	4	2
10.	Тема 10. Естественные колебания.	2	2	0	4	2
11.	Тема 11. Волновые процессы.	2	4	0	6	5
12.	Тема 12. Статистический метод в молекулярной физике.	2	2	0	0	0
13.	Тема 13. Первое начало термодинамики.	2	2	0	4	6
14.	Тема 14. Второе начало термодинамики.	2	2	0	4	6
15.	Тема 15. Реальные газы и жидкости	2	2	0	0	0
16.	Тема 16. Электростатическое поле.	3	4	0	4	2
17.	Тема 17. Проводники в электрическом поле.	3	2	0	4	2
18.	Тема 18. Диэлектрики в электрическом поле.	3	2	0	4	2
19.	Тема 19. Электрический ток.	3	2	0	8	4
20.	Тема 20. Виды и свойства диодов.	3	2	0	4	2
21.	Тема 21. Магнитное поле тока в вакууме.	3	2	0	4	2
22.	Тема 22. Взаимодействие магнитного поля тока с зарядами.	3	2	0	4	2
23.	Тема 23. Магнитное поле в веществе.	3	2	0	4	2
24.	Тема 24. Основные законы геометрической оптики Взаимодействие света с веществом.	4	4	0	4	6
25.	Тема 25. Интерференция света.	4	4	0	4	6
26.	Тема 26. Дифракция света.	4	2	0	4	3
27.	Тема 27. Поляризация света. Экспериментальные основы атомной физики.	4	4	0	2	2
28.	Тема 28. Теория атома и ядра	5	9	0	9	36
29.	Тема 29. теория атомного ядра	5	9	0	9	36
	Итого		82	0	110	141

4.2 Содержание дисциплины (модуля)

Тема 1. Предмет физика.

Предмет физика. Материя. Роль теории и эксперимента в физике. Эксперимент, гипотеза, модель, закон. Индуктивный и дедуктивный метод исследований. Пространство и время. Реляционная концепция. Масштабы пространства. Физика и другие науки. Обработка и представление результатов измерений. Алгоритмы расчета прямых и косвенных измерений.

Тема 2. Кинематика материальной точки.

Кинематика материальной точки. Основные понятия механики. Принцип относительности Галилея. Виды движения: поступательное и вращательное движение. Перемещение, путь, скорость и ускорение. Угол поворота, угловая скорость и ускорение. Связь между поступательной скоростью и угловой. Законы Ньютона и законы сохранения импульса. Центр масс механической системы.

Тема 3. Силы в природе

Силы в природе. Закон всемирного тяготения. Зависимость ускорения свободного падения от высоты и широты. Влияние на ускорение свободного падения вращения Земли. Разложение силы тяжести на наклонной плоскости. Вес тела, невесомость. Сила трения покоя и скольжения. Сила упругости. Виды деформации. Закон Гука, модуль сдвига и модуль Юнга, коэффициент Пуассона.

Тема 4. Неинерциальные системы отсчета.

Неинерциальные системы отсчета. Ускоренное поступательное движение. Сила инерции. Тело покоящееся во вращающейся системе. Центробежная сила инерции. Компоненты ускорения при вращательном движении. Связь нормальной компоненты ускорения с линейной скоростью движения. Движение тела во вращающейся системе - сила Кориолиса.

Тема 5. Законы сохранения.

Законы сохранения. Работа силы по перемещению тел. Кинетическая энергия - работа по изменению кинетической энергии, изменению скорости движения. Потенциальная энергия работа по изменению взаимного расположения частей системы. Понятие изолированной системы. Закон сохранения полной механической энергии.

Тема 6. Динамика абсолютно твердого тела.

Динамика абсолютно твердого тела. Понятие момент инерции. Момент силы. Момент импульса. Работа силы при вращательном движении. Кинетическая энергия вращающегося тела. Закон сохранения момента импульса. Уравнение динамики вращательного движения. Гироскоп. Основные свойства гироскопа. Прецессия гироскопа. Применение гироскопа.

Тема 7. Гидроаэромеханика.

Гидроаэромеханика - раздел механики, изучающий равновесие и движение жидкостей и газов, их взаимодействие между собой и обтекаемыми ими твердыми телами. Закон Паскаля. Гидростатическое давление. Сила Архимеда. Уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Трубка Пито-Прандтля. Формула Торричелли. Подъемная сила.

Тема 8. Движение идеальной жидкости.

Движение идеальной жидкости. Турбулентное и ламинарное течение жидкости. Сила внутреннего трения - вязкость. Число Рейнольдса как критерий вида течения жидкости. Экспериментальные методы измерения вязкости - метод Стокса и метод Пуазеля. Относительный метод измерения вязкости.

Тема 9. Гармонические колебания.

Гармонические колебания. Свободные колебания. Основные понятия. Графическое представление гармонических колебаний. Энергия колебаний. Пружинный маятник. Физический маятник. Математический маятник. Сложение гармонических колебаний одного направления и перпендикулярных направлений. Биения. Фигуры Лиссажу.

Тема 10. Естественные колебания.

Естественные колебания. Затухающие колебания. Общее решение однородного уравнения и частное решение неоднородного уравнения. Резонанс. Добротность системы. Время релаксации. Декремент затухания. Логарифмический декремент затухания. Автоколебания. Вынужденные колебания. Резонанс. Проявление резонанса.

Тема 11. Волновые процессы.

Волновые процессы. Основные понятия. Упругие волны. Продольная и поперечная волна. Фазовая скорость волны. Уравнение бегущей волны. Уравнение сферической волны. Принцип суперпозиции. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Объективные и субъективные амплитудные характеристики звука. Эффект Доплера.

Тема 12. Статистический метод в молекулярной физике.

Статистический метод в молекулярной физике. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ). Физический смысл температуры в МКТ. Распределение Максвелла-Больцмана. Барометрическая формула. Кинематические характеристики молекулярного движения: эффективное сечение столкновений, частота столкновений, средняя длина свободного пробега молекул газа. Опытное обоснование МКТ. Явления переноса.

Тема 13. Первое начало термодинамики.

Первое начало термодинамики. Число степеней свободы молекулы. Внутренняя энергия идеального газа. Закон Больцмана. Теплота и работа. Понятие теплоемкости. Применение первого закона к изопроцессам - изотермическому, изохорическому, изобарическому и адиабатическому. Соотношение Майера. Уравнение Пуассона.

Тема 14. Второе начало термодинамики.

Второе начало термодинамики. Термодинамические циклы. КПД тепловых машин и цикла Карно. Энтропия. Термодинамическое и вероятностное определения энтропии. Закон не убывания энтропии. Формулировки Больцмана, Кельвина и Клаузиуса. Тепловые и холодильные машины. Цикл Карно, Отто, Дизеля. Двигатель Стирлинга.

Тема 15. Реальные газы и жидкости

Реальные газы и жидкости. Связи атомов в молекуле. Потенциал межмолекулярного взаимодействия. Экспериментальные изотермы реальных газов. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теория жидкости Я. Френкеля. Поверхностное натяжение. Смачивание поверхности. Краевой угол. Капиллярные явления. Типы кристаллов. Теплоемкость твердых тел.

Тема 16. Электростатическое поле.

Электростатическое поле. Электрический заряд, его основные свойства. Закон Кулона. Напряженность и силовые линии электрического поля. Теорема Гаусса. Потенциал и эквипотенциальные поверхности. Взаимное расположение силовых и эквипотенциальных линий. Связь между напряженностью электрического поля и потенциалом.

Тема 17. Проводники в электрическом поле.

Проводники в электрическом поле. Электростатическая индукция. Электростатическая защита оборудования. Электроемкость. Конденсаторы. Соединение конденсаторов. Емкость конденсаторов. Энергия электрического поля точечных зарядов, уединенного заряженного проводника, заряженного конденсатора. Энергия электростатического поля.

Тема 18. Диэлектрики в электрическом поле.

Диэлектрики в электрическом поле. Механизм поляризации. Виды поляризации. Вектор поляризации, вектор электрического смещения и их связь с напряженностью электрического поля. Диэлектрическая проницаемость и восприимчивость. Граничные условия на границе раздела диэлектриков. Сегнетоэлектрики, пьезоэлектрики, пироэлектрики, электреты.

Тема 19. Электрический ток.

Электрический ток. Закон Ома для участка цепи. ЭДС. Закон Ома. Разветвленные электрические цепи. Электропроводность металлов ее зависимость от температуры. Сверхпроводимость. Работа и мощность электрического тока. Правила Кирхгофа. Зонная теория твердых тел. Контактные явления: Зеебека, Пельтье, Томсона.

Тема 20. Виды и свойства диодов.

Виды и свойства диодов. Термоэлектронная эмиссия. Вакуумный диод и его вольт-амперная характеристика. Полупроводники. Зонная теория проводимости полупроводников. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Полупроводники донорного и акцепторного типа. P-n переход. Вольт-амперная характеристика полупроводникового диода.

Тема 21. Магнитное поле тока в вакууме.

Магнитное поле тока в вакууме. Возникновение магнитного поля при движении заряда. Токи смещения. Взаимосвязь электрических и магнитных полей. Вихревое электрическое поле. Полная система уравнений Максвелла. Материальные уравнения. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

Тема 22. Взаимодействие магнитного поля тока с зарядами.

Взаимодействие магнитного поля с зарядами. Сила Лоренца. Эффект Холла. Магнитное поле соленоида. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции. Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Правило Ленца. Формула Фарадея. Самоиндукция. Трансформаторы.

Тема 23. Магнитное поле в веществе.

Магнитное поле в веществе. Намагничивание вещества. Вектор намагничивания. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость и восприимчивость веществ. Классификация материалов по их взаимодействию с магнитным полем - диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, их основные свойства. Магнитный гистерезис. Точка Кюри.

Тема 24. Основные законы геометрической оптики Взаимодействие света с веществом.

Основные законы геометрической оптики. Законы распространения, преломления, отражения света. Границы применимости законов геометрической. Понятие показателя преломления. Центрированная оптическая система, кардинальные точки и плоскости. Формула тонкой линзы. Построение изображения.

Взаимодействие света с веществом. Нормальная и аномальная дисперсия. Поглощение и рассеяние света. Закон Бугера. Закон Рэлея. Спектральные линии газов, жидкостей, твердых тел.

Тема 25. Интерференция света.

Интерференция света. Условия интерференционных максимумов и минимумов. Условия когерентности источников. Методы получения когерентных источников. Опыт Юнга. Интерференция в тонких пленках. Виды интерференционной картины - полосы равной толщины и полосы равного наклона. Кольца Ньютона. Интерферометр Майкельсона.

Тема 26. Дифракция света.

Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии. Зоны Френеля. Метод графического сложения амплитуд. Спираль Френеля. Дифракция Френеля на полуплоскости и щели. Дифракция Фраунгофера на круглом отверстии. Разрешающая способность объектива. Критерий Рэлея. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка.

Тема 27. Поляризация света. Экспериментальные основы атомной физики.

Поляризация света. Закон Малюса. Поляризация при отражении и преломлении. Закон Брюстера. Поляризация света при двойном лучепреломлении. Обыкновенный и необыкновенный лучи.

Экспериментальные основы атомной физики. Законы теплового излучения. Фотоэффект. Волновые свойства микрочастиц. Квантовая интерференция электронов. Дискретность атомных состояний. Спектр излучения атома водорода. Формула Бальмера.

Тема 28. Теория атома и ядра

Боровская теория атома. Гипотеза де-Бройля. Многоэлектронные атомы. Состав и характеристики атомного ядра. Модели атома Томсона и Резерфорда. Ядерная модель атома. Постулаты Бора. Опыт Франка и Герца. Закономерности в атомных спектрах. Элементарная боровская теория атома водорода. Гипотеза де-Бройля. Уравнение Шредингера. Квантово-механическое описание движения микрочастиц. Квантово-механическая теория атома водорода. Многоэлектронные атомы. Спектры щелочных металлов. Мультиплетность спектров и спин электрона. Распределение электронов в атоме по энергетическим уровням.

Тема 29. теория атомного ядра

Периодическая система элементов Менделеева. Рентгеновское излучение: тормозное и характеристическое. Состав и характеристики атомного ядра. Масса и энергия связи ядра. Модели атомного ядра. Природа ядерных сил. Радиоактивность. Альфа-распад. Бета-распад. Ядерные реакции. Деление ядер. Термоядерные реакции.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Баширов Ф. И. Физическая механика -

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Баширов Ф. И. Электростатика и постоянный электрический ток -

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Мухамедшин И.Р., Фишман А.И. Анализ графиков кинематических величин движения материальной точки -

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

Нагулин К.Ю., Мухамедшин И.Р. Обработка и представление результатов измерений -

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

С. Альтшулер, Ф.И. Баширов, А.В. Волошин, А.А. Мытугуллина, К.Ю. Нагулин, А.Р. Юльметов. Лабораторные работы общего физического практикума -

<http://kpfu.ru/physics/elektronnye-materialy/uchebnye-i-metodicheskie-materialy/metodicheskie-posobiya>

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;
- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Международный научно-образовательный сайт EqWorld - <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library/physics/lectures.htm>

Онлайн-преобразователь единиц измерения - <http://www.decoder.ru>

Элементы: популярный сайт о фундаментальной науке - <http://www.elementy.ru>

Ядерная физика в Интернете - <http://nuclphys.sinp.msu.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	В ходе лекционных занятий вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Вид работ	Методические рекомендации
лабораторные работы	После получения от преподавателя задания на выполнение очередной лабораторной работы студент предварительно изучает соответствующее методическое указание, при необходимости задавая вопросы преподавателю и обращаясь к рекомендованной дополнительной литературе. При выполнении экспериментальной части лабораторной работы, проводятся необходимые измерения и заполняются таблицы экспериментальных данных. Дальнейшую работу студент выполняет дома. Он проводит обработку экспериментальных данных, пользуясь для этого рабочими формулами, делает расчет погрешности определяемых в работе физических величин. Оформляет письменный отчет по выполненной работе. Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие разделы: Название и номер работы по описанию, цель работы, Теория - краткая теория проводимого эксперимента, Материалы и методы - описание экспериментальной установки и процедура проведения измерений, Результаты и их обсуждение ? полученные результаты измерений, расчеты, графики и их описание и интерпретация результатов; Выводы.
самостоятельная работа	При самостоятельной работе для овладения знаниями студенту необходимо не только прочитать текст (учебника, первоисточника, дополнительной литературы), но и законспектировать его или сделать выписки, проработать конспект лекции, составить таблицы для систематизации учебного материала, ответить на контрольные вопросы, провести решение задач по образцу и т.д.
экзамен	Готовиться к экзамену необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить соответствующие разделы рекомендованных учебников и конспектов лекций. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.
зачет	Готовиться к зачету необходимо последовательно, с учетом контрольных вопросов. Сначала следует определить место каждого контрольного вопроса в соответствующем разделе темы учебной программы, а затем внимательно прочитать и осмыслить соответствующие разделы рекомендованных учебников и конспектов лекций. При этом полезно делать хотя бы самые краткие выписки и заметки. Работу над темой можно считать завершенной, если вы сможете ответить на все контрольные вопросы и дать определение понятий по изучаемой теме.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Специализированная лаборатория.

12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;

- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 21.03.01 "Нефтегазовое дело" и профилю подготовки "Разработка месторождений углеводородов".

Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 1. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 356 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/95163/#1>
2. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 2. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 352 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/705/#1>
3. Савельев, И.В. Курс общей физики. В 5-и тт. Том 4. Волны. Оптика [Электронный ресурс] : учеб. пособие - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2011. - 256 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/707/#1>
4. Савельев, И.В. Курс физики (в 3 тт.). Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И.В. Савельев. - Электрон. дан. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 308 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/91064/#1>
5. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. ISBN 978-5-9558-0317-3 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=412940>
6. Курс общей физики: Учебное пособие / К.Б. Канн. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 360 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=443435>
7. Физика: Механика. Механические колебания и волны. Молекулярная физика. Термодинамика: Учебное пособие / С.И. Кузнецов. - 4-е изд., испр. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 248 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=412940>
8. Оптика: Учебное пособие / А.А. Маскевич. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2012. - 656 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=306513>

Дополнительная литература:

11. Курс физики: Учебное пособие / В.Г. Хавруняк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 400 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=375844>
2. Физика: Учебное пособие / А.В. Ильюшонок, П.В. Астахов, И.А. Гончаренко и др. - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 600 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=397226>
3. Физика: Учеб. / А.А.Пинский, Г.Ю. Граковский; Под общ. ред. проф., д.э.н. Ю.И. Дика, Н.С. Пурышевой - 3-е изд., испр. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 560 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=375867>

Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Направление подготовки: 21.03.01 - Нефтегазовое дело
Профиль подготовки: Разработка месторождений углеводородов
Квалификация выпускника: бакалавр
Форма обучения: очное
Язык обучения: русский
Год начала обучения по образовательной программе: 2018

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)
Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010
Браузер Mozilla Firefox
Браузер Google Chrome
Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC
Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.