

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ ТАТАРСТАН

Государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Альметьевский государственный нефтяной институт»



УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор АГНИ

А.Ф. Иванов

« 14 » 06 2019 г.

Рабочая программа дисциплины Б1.О.08.01
Основы механики и молекулярная физика

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленности (профили) программы:

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Бурение нефтяных и газовых скважин

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти,
газа и продуктов переработки

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2019

Статус	ФИО	Подпись	Дата
Автор	Н. К. Двояшкин		20.06.19
Рецензент	С.С. Нагимуллина		20.06.19
Зав. обеспечивающей кафедрой «Физика и химия»	Н.К. Двояшкин		20.06.19
СОГЛАСОВАНО:			
И.о. зав. выпускающей кафедрой «Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений»	А.В. Насыбуллин		20.06.19
Зав. выпускающей кафедрой «Бурение нефтяных и газовых скважин»	Л.Б. Хузина		20.06.19
И.о. зав. выпускающей кафедрой «Транспорт и хранение нефти и газа»	М.М. Алиев		22.06.19

Альметьевск, 2019

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины, 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
 - 4.2. Содержание дисциплины
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине
6. Фонд оценочных средств по дисциплине
 - 6.1. Перечень оценочных средств
 - 6.2. Уровень освоения компетенций и критерии оценивания результатов обучения
 - 6.3. Варианты оценочных средств
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины
8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин
10. Перечень программного обеспечения
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Аннотация рабочей программы дисциплины

Приложение 2. Лист внесения изменений

Приложение 3. Фонд оценочных средств

Рабочая программа дисциплины «**Основы механики и молекулярная физика**» разработал д.ф. –м.н., профессор кафедры физики и химии Двояшкин Н.К.

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

Компетенции обучающегося и индикаторы достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы механики и молекулярная физика»:

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания	ОПК-1.1. умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля ОПК-1.2. умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1.3. владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды ОПК-1.4. знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических	знать: - базовые законы естествознания и общетехнических знаний, физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования, которые являются основой сформированности компетенции. уметь: - применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. владеть: - навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методами	Текущий контроль: Лабораторные работы по темам 1-3, 5-7; Компьютерное тестирование по темам 1-7; Промежуточная аттестация: Экзамен

	процессов ОПК-1.5. участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования ОПК-1.6. владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4.2. умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-4.3. владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	знать: - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории, что является основой сформированности осваиваемой компетенции. уметь: - обрабатывать результаты исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы владеть: - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Текущий контроль: Лабораторные работы по темам 1-3, 5-7. Промежуточная аттестация: Экзамен

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Дисциплина «Основы механики и молекулярная физика» относится к дисциплинам обязательной (базовой) часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки **21.03.01 – Нефтегазовое дело**, профили - Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти, Бурение нефтяных и газовых скважин, Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки.

Осваивается на 1 курсе, в 1 семестре^{1,2}/ на 1 курсе во 2 семестре³.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

Контактная работа обучающихся с преподавателем- 50¹/32²/34³, в том числе:

-лекции – 16¹/16²/16³ часа;

-лабораторные занятия – 34¹/16²/18³ часов,

Самостоятельная работа – 58¹/76²/74³ часов.

Контроль – 36¹/36²/36³ часов.

Форма контроля дисциплины: экзамен^{1,2,3}.

¹Очная форма обучения

² Очная форма обучения (СПО)

³ Очно-заочная форма обучения (направленность (профиль) программы «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти»)

4.Содержание дисциплины, 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.

Тематический план дисциплины

Очная форма обучения/Очная форма обучения (СПО)

№	Раздел (темы) дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
	Основы механики и молекулярная физика					
1.	Тема 1. Предмет изучения физики. Механика. Кинематика.	1	2/2	--	4/4	8/10
2.	Тема 2. Динамика материальной точки. Работа. Энергия. Мощность. Динамика вращательного движения .	1	4/4	--	12/6	10/10
3.	Тема 3. Механические колебания. Волны.	1	2/2	--	10/2	8/10
4.	Тема 4. Неинерциальные системы отсчета. Специальная теория относительности..	1	2/2	--	--	11/12
5.	Тема 5. Предмет и методы молекулярной физики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеального газа. Явления переноса.	1	2/2	-	4/2	8/12
6.	Тема 6. Основы термодинамики. Термодинамические процессы.	1	2/2	-	2/2	8/12
7.	Тема 7. Реальные газы. Жидкости. Твердые тела.	1	2/2	-	2/-	5/10
	Итого за 1 семестр		16/16	-	34/16	58/76

Очно- заочная форма обучения (направленность (профиль) - Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти)

№	Раздел (темы) дисциплины	Семестр	Виды контактной работы, их трудоемкость (в ч)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
	Основы механики и молекулярная физика					
1.	Тема 1. Предмет изучения физики. Механика. Кинематика.	2	2	--	2	10
2.	Тема 2. Динамика материальной точки. Работа. Энергия. Мощность. Динамика вращательного движения .	2	4	--	4	12
3.	Тема 3. Механические колебания. Волны.	2	2	--	4	10

4.	Тема 4. Неинерциальные системы отсчета. Специальная теория относительности..	2	2	--	--	14
5.	Тема 5. Предмет и методы молекулярной физики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеального газа. Явления переноса.	2	2	-	4	10
6.	Тема 6. Основы термодинамики. Термодинамические процессы.	2	2	-	2	10
7.	Тема 7. Реальные газы. Жидкости. Твердые тела.	2	2	-	2	8
Итого за 1 семестр			16	-	18	74

3.2. Содержание дисциплины

Тема	Количество часов	Используемый метод	Формируемые компетенции
	очное 4г		
Дисциплинарный модуль 1.1.			
Тема 1. Предмет изучения физики. Механика. Кинематика-6ч.			
Лекция1.Предмет изучения физики. Методы физических исследований: опыты, наблюдения, гипотезы, теории, эксперименты. Понятия и представления физики. Физические модели. Физические величины. Принципы и законы. Физические теории. Физика и ее связь с другими науками. Физика и вычислительная техника. Компьютерные эксперименты. Этапы развития физики. Единицы измерения физических величин. Система единиц СИ. Механика. Механическое движение. Кинематика. Система отсчета. Материальная точка. Радиус-вектор. Траектория, путь и перемещение. Скорость. Ускорение. Равномерное и равнопеременное движение. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость и угловое ускорение. Уравнения равномерного и равнопеременного вращения. Связь между линейными и угловыми величинами.	2	дискуссия	ОПК-1
Лабораторное занятие № 1. Лабораторная работа №1 «Прямые и косвенные измерения»	2		ОПК-1 ОПК-4
Лабораторное занятие № 2. Лабораторная работа №4. «Изучение законов кинематики и динамики прямолинейного движения на машине Атвуда»	2		ОПК-1 ОПК-4
Тема 2. Динамика материальной точки. Работа. Энергия. Мощность. Динамика вращательного движения- 16ч.			

Лекция 2. Динамика материальной точки. Сила. Масса. Законы Ньютона. Инерциальные системы отсчета. Принцип Галилея. Виды сил в природе. Силы в механике: сила всемирного тяготения. Сила тяжести и вес тела. Сила упругости. Сила трения и сила нормального давления. Импульс силы. Импульс тела. Импульс системы тел. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Работа силы. Работа как криволинейный интеграл. Кинетическая энергия. Связь приращения кинетической энергии с работой силы. Мощность силы. Силовое поле. Потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа консервативной силы. Закон сохранения полной механической энергии.	2		ОПК-1
Лабораторное занятие № 3, 4 Лабораторная работа №3. «Определение момента инерции крестовины с помощью маятника Обербека»	4		ОПК-1 ОПК-4
Лабораторное занятие № 5. Лабораторная работа №6. «Изучение упругого и неупругого соударения шаров»	2		ОПК-1 ОПК-4
Лабораторное занятие № 6. Лабораторная работа №11. «Определение момента инерции твердых тел с помощью трифилярного подвеса»	2		ОПК-1 ОПК-4
Лабораторное занятие № 7, 8 Лабораторная работа №10. «Определение модуля упругости методом изгиба»	4		ОПК-1 ОПК-4
Лекция 3. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Центр масс. Момент инерции материальной точки. Моменты инерции тел правильной геометрической формы. Теорема Штейнера и ее применение. Кинетическая энергия вращательного движения. Работа при вращении. Момент силы. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Свободные оси. Гироскоп.	2		ОПК-1

Тема3. Механические колебания и волны-12ч.

Лекция 4 Колебательное движение. Гармонические колебания. Основные характеристики колебательного движения. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Пружинный, математический и физический маятники. Сложение одинаково направленных колебаний. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Энергия колебательного движения. Затухающие колебания. Основные характеристики затухающих колебаний. Вынужденные колебания. Резонанс. Продольные и поперечные волны. Волновое уравнение и его решение. Плоская волна. Сферическая волна. Лучи и волновые поверхности. Волновой вектор. Фазовая скорость. Групповая скорость. Когерентные волны. Интерференция волн. Стоячие волны. Звуковые волны. Эффект Доплера. Инфразвук и ультразвук. Плотность энергии. Вектор Умова.	2		ОПК-1
Лабораторное занятие № 9. Лабораторная работа №2. «Определение ускорения свободного падения»	2		ОПК-1 ОПК-4
Лабораторное занятие № 10. Лабораторная работа №5. «Определение скорости полета пули с помощью крутильного баллистического маятника»	2		ОПК-1 ОПК-4
Лабораторное занятие № 11. Лабораторная работа № 13 « Исследование собственных колебаний струны методом резонанса»	2		ОПК-1 ОПК-4
Лабораторное занятие № 12. Лабораторная работа № 12 «Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника»	2		ОПК-1 ОПК-4
Лабораторное занятие № 13. Лабораторная работа № 7 «Изучение затухающих колебаний маятника Максвелла»	2		ОПК-1 ОПК-4
Тема4. Неинерциальные системы отсчета. Специальная теория относительности-2ч.			
Лекция 5 Уравнение движения материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Примеры проявления сил инерции при поступательном и вращательном движениях. Сила Кориолиса. Центробежная сила. Влияние центробежной силы на величину ускорения свободного падения. Маятник Фуко.	2		ОПК-1
Дисциплинарный модуль 1.2.			

Тема5. Предмет и методы молекулярной физики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеального газа. Явления переноса-6ч.			
Лекция 6 Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических явлений. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Масса и размер молекул. Основные характеристики веществ с точки зрения молекулярно-кинетической теории. Идеальный газ. Изопроцессы. Опытные газовые законы. Уравнение состояния идеального газа. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям теплового движения. Средняя квадратичная, средняя арифметическая и наиболее вероятная скорости молекул. Идеальный газ в поле силы тяжести. Барометрическая формула. Распределение Больцмана. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул. Эмпирические уравнения явлений переноса. Диффузия. Теплопроводность. Внутреннее трение. МКТ явлений переноса в газах. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы.	2	дискуссия	ОПК-1
Лабораторное занятие № 14, 15 Лабораторная работа №8. «Определение коэффициента динамической вязкости»	4		ОПК-1 ОПК-4
Тема6. Основы термодинамики. Термодинамические процессы-4ч.			
Лекция 7 Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия термодинамической системы. Работа газа при изменении его объема. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Политропный процесс. Уравнение политропы. Круговые процессы. Тепловые двигатели и холодильные установки. Термический КПД кругового процесса. КПД цикла Карно Микро- и макросостояния. Статистический вес. Энтропия и ее статистическое толкование. Второе начало термодинамики	2		ОПК-1
Лабораторное занятие № 16. Лабораторная работа №9. «Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом	2		ОПК-1 ОПК-4

Клемана-Дезорма»			
Тема7. Реальные газы. Жидкости. Твердые тела-4ч.			
Лекция 8 Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Теоретические и экспериментальные изотермы реальных газов. Критическое состояние. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Сжижение газов. Строение и свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Давление под искривленной поверхностью жидкости. Смачивание. Капиллярные явления. Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Формула Стокса. Особенности кристаллического состояния. Физические типы кристаллов. Теплоемкость твердых тел. Испарение и сублимация. Плавление и кристаллизация. Аморфные тела. Понятие о фазовых превращениях и диаграмме состояния вещества.	2		ОПК-1
Лабораторное занятие № 17. Лабораторная работа № 14 Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»	2		ОПК-1 ОПК-4

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию преподавателя, без его непосредственного участия и направлена на самостоятельное изучение отдельных аспектов тем дисциплины.

Цель самостоятельной работы – подготовка современного компетентного специалиста и формирования способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Самостоятельная работа способствует формированию аналитического и творческого мышления, совершенствует способы организации исследовательской деятельности, воспитывает целеустремленность, систематичность и последовательность в работе студентов, обеспечивает подготовку студента к текущим контактным занятиям и контрольным мероприятиям по дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности студента на занятиях и в качестве выполненных тестовых заданий, и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины, поиск информации в электронных библиотечных системах;
- подготовка к лабораторным работам, практическим занятиям;
- работа с основной и дополнительной литературой, представленной в рабочей программе;

- подготовка к промежуточной аттестации;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- работа в электронных библиотечных системах, справочных, справочно-поисковых и иных системах, связанных с расчетами деталей и узлов машин общего назначения;
- выполнение графической части курсового проекта с использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

Темы для самостоятельной работы обучающегося, порядок их контроля по дисциплине «Физика» приведены в методических указаниях:

Кабилов Р.Р. Физика: методические указания по организации самостоятельной и выполнению контрольной работы по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения – Альметьевск: АГНИ, 2017. - 24с.

6. Фонд оценочных средств по дисциплине

Основной целью формирования ФОС по дисциплине «Основы механики и молекулярная физика» является создание материалов для оценки качества подготовки обучающихся и установления уровня освоения компетенций.

Полный перечень оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине приведен в Фонде оценочных средств (приложение 3 к данной рабочей программе).

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, решении задач на практических занятиях, сдаче отчетов по лабораторным работам.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета с оценкой и экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

6.1. Перечень оценочных средств

Этапы формирования компетенций	Вид оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
Текущий контроль			
1	Лабораторная работа	Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся. Задания в лабораторных работах должны включать элемент командной работы. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и оценить уровень сформированности аналитических, исследовательских навыков, а также навыков практического мышления. Позволяет оценить способность к профессиональным трудовым действиям	Темы, задания для выполнения лабораторных работ, вопросы к их защите
2	Тестирование	Система стандартизированных заданий,	Фонд тестовых

	компьютерное	позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося по соответствующим компетенциям. Обработка результатов тестирования на компьютере обеспечивается специальными программами. Позволяет проводить самоконтроль (репетиционное тестирование), может выступать в роли тренажера при подготовке к зачету или экзамену	заданий
Промежуточная аттестация			
3	Экзамен	Итоговая форма определения степени достижения запланированных результатов обучения (оценивания уровня освоения компетенций). Экзамен проводится в устной форме по всем темам дисциплины.	Перечень вопросов и задач к экзамену

6.2.Уровень освоения компетенций по дисциплине «Основы механики и молекулярная физика»

№ п/п	Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Уровень освоения компетенций			
				Продвинутый уровень	Средний уровень	Базовый уровень	Компетенции не освоены
				Критерии оценивания результатов обучения			
				«отлично» (от 86 до 100 баллов)	«хорошо» (от 71 до 85 баллов)	«удовлетворительно» (от 55 до 70 баллов)	«неудовлетв.» (менее 55 баллов)
1	ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ОПК-1.1. умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля ОПК-1.2. умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1.3. владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды ОПК-1.4. знает принципиальные особенности моделирования	знать: - базовые законы естествознания, физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования теоретического и экспериментально го исследования, которые являются основой сформированност и осваиваемой компетенции.	Сформированные систематические представления о базовых законах естествознания, физико-математическом аппарате, методах анализа и моделирования теоретического и экспериментально го исследования.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о базовых законах естествознания, физико-математическом аппарате, методах анализа и моделирования теоретического и экспериментально го исследования.	Неполные, представления о базовых законах естествознания, физико-математическом аппарате, методах анализа и моделирования теоретического и экспериментально го исследования.	Фрагментарны е представления о базовых законах естествознания , физико-математическо м аппарате, методах анализа и моделирования теоретического и экспериментал ьного исследования.
			уметь: - применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования	Сформированное умение применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение применять соответствующий физико-	В целом успешное, но не систематическое умение применять соответствующий физико-математический аппарат, методы	Фрагментарное умение применять соответствующ ий физико-математически й аппарат, методы анализа

		математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов ОПК-1.5. участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования ОПК-1.6. владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	математический аппарат, методы анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
			владеть: - навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	Успешное и систематическое владение навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	Фрагментарное владение навыками применения соответствующего физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
2	ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные	ОПК-4.1. знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве	знать: - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории, что	Сформированные систематические представления о технологии проведения типовых экспериментов на стандартном	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о технологии проведения типовых	Неполные, представления о технологии проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в	Фрагментарные представления о технологии проведения типовых экспериментов на

	данные	ОПК-4.2. умеет обрабатывать результаты научно- исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-4.3. владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	является основой сформированности и осваиваемой компетенции.	оборудовании в лаборатории.	экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории.	лаборатории.	стандартном оборудовании в лаборатории.
			уметь: - обрабатывать результаты исследовательско й деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Сформированное умение обрабатывать результаты исследовательско й деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обрабатывать результаты исследовательско й деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	В целом успешное, но не систематическое умение обрабатывать результаты исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы	Фрагментарное умение применять обрабатывать результаты исследовательс кой деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы
			владеть: - техникой экспериментирова ния с использованием пакетов программ	Успешное и систематическое владение навыками применения техники экспериментирова ния с использованием пакетов программ	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение навыками применения техники экспериментирова ния с использованием пакетов программ	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения техники экспериментирован ия с использованием пакетов программ	Фрагментарное владение навыками применения техники экспериментир ования с использование м пакетов программ

6.3. Варианты оценочных средств

6.3.1. Тестирование компьютерное

6.3.1.1. Порядок проведения

Тестирование компьютерное по дисциплине «Основы механики и молекулярная физика» проводится два раза в течение семестра. Банк тестовых заданий содержит список вопросов и различные варианты ответов.

6.3.1.2. Критерии оценивания

Результат теста зависит от количества вопросов, на которые был дан правильный ответ.

6.3.1.3. Содержание оценочного средства

Тестовые задания для оценки уровня сформированности компетенций

Код компетенции	Тестовые вопросы	Варианты ответов				
		1	2	3	4	5
Дисциплинарный модуль 1.1						
ОПК-1	1.Что такое материальная точка?	Тело очень маленьких размеров	Тело, размерами которого в данной задаче можно пренебречь.	Тело микроскопических размеров.	Тело, которое участвует как во вращательном, так и в поступательном движении.	Тело макроскопических размеров
	2..Как найти мгновенную скорость?	$\overline{V} = \frac{\Delta \overline{r}}{\Delta t}$	$\overline{V} = \Delta \overline{r} \cdot t$	$\overline{V} = \overline{a} \cdot t$	$\overline{V} = g\tau$	$\overline{V} = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta \overline{r}}{\Delta t} = \frac{d\overline{r}}{dt}$
	3.Запишите уравнение движения тела переменной массы.	$\overline{F} = u \frac{dm}{dt}$	$m \overline{a} = \overline{F} + \overline{F}_p$	$\overline{P} = m \overline{V}_c$	$\overline{F} dt = m \frac{d\overline{V}}{dt}$	$\sum_{i=1} \overline{F}_i = m \overline{V} + mR^2$
	4.Запишите формулу механической работы.	$\overline{A} = \frac{\overline{F}}{\overline{S}} \sin \alpha$	$A = \frac{d\overline{F}}{dt}$	$A = \overline{F} \cdot \overline{S} \cdot \cos \alpha$	$A = \overline{F} \cdot \overline{S} \cdot \sin \alpha$	A=R·m/t
	5.Дайте понятие неинерциальных систем отчета.	Системы отчета, в которых инертность тел не зависит от массы.	Системы отчета, в которых тела не обладают свойствами инертности.	Системы отчета, в которых выполняются законы Ньютона.	Системы отсчета, движущиеся относительно инерциальных с ускорением.	Системы отсчёта имеющие угловое ускорение.
Дисциплинарный модуль 1.2						
	1.Какое течение жидкости называется турбулентным?	При таком течении градиент скорости от слоя к слою минимальный.	Если слои жидкости скользят относительно друг друга, не перемешиваясь .	Такое течение наблюдается при небольших скоростях течения жидкости.	Если вдоль потока происходит интенсивное вихреобразование и перемешивание жидкости.	Течение, при котором скорости всех слоев жидкости равны друг другу.

ОПК-1	2.Как вычислить кинематическую вязкость?	$\nu = \frac{\eta}{\rho}$	$\nu = \frac{\eta}{\rho}$	$\nu = \frac{\eta}{\rho}$	$\nu = \frac{\eta}{\rho}$	$\nu = \frac{\eta}{\rho}$
	3.Запишите уравнение Менделеева-Клапейрона.	$pV = \frac{m}{M}RT$	$pR = \frac{m}{M}RT$	$pR = \frac{m}{M}RT$	$pR = \frac{m}{M}RT$	$pV = \frac{m}{M}RT$
	4.Что такое концентрация молекул?	Масса единицы объема.	Объем одного моля.	Число молекул в единице объема.	Число молекул в 1моле вещества.	Количество вещества.
	5.Как найти среднюю длину свободного пробега молекул?	$l = \frac{1}{\sqrt{2}n\sigma}$	$l = \frac{1}{\sqrt{2}n\sigma}$	$l = \frac{1}{\sqrt{2}n\sigma}$	$l = \frac{1}{\sqrt{2}n\sigma}$	$l = \frac{1}{\sqrt{2}n\sigma}$

6.3.1. Лабораторные работы

6.3.1.1. Порядок проведения

Лабораторные работы выполняются обучающимися самостоятельно во время аудиторных занятий, в учебной аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием. Обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. По завершению лабораторных исследований проводится защита лабораторных работ. Оцениваются знание материала и умение применять его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области. Ответ студента оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.2.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся (максимальный балл по каждой лабораторной работе приведен в п. 6.4), если обучающимся:

- оборудование и методы использованы правильно, проявлена продвинутая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы в основном правильно, проявлена средняя теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения в основном освоены, результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- оборудование и методы частично использованы правильно, проявлена базовая теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающимся:

- оборудование и методы использованы неправильно, проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка, необходимые навыки и умения не освоены, результат лабораторной работы не соответствует её целям.

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Задания и вопросы к защите лабораторных работ (ОПК- 1, ОПК-4):

Задания и вопросы к защите лабораторных работ:

Лабораторное занятие №1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 ПРЯМЫЕ И КОСВЕННЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ

Цель работы: Определение линейных размеров разных тел с использованием штангенциркуля и микрометра; нахождение массы тела с помощью технических весов и определение плотности материала, из которого изготовлено данное тело. Оценка погрешностей измерений.

Вопросы к защите:

1. Системы единиц, основные и производные единицы.
2. Какие вам известны измерительные инструменты и весы (Какие физические величины они измеряют)?
3. Расскажите и приведите примеры прямых и косвенных измерений.
4. Расскажите и покажите устройства штангенциркуля и микрометра.

5. Объясните способ измерения тел с помощью штангенциркуля и микрометра. Измерьте какое-либо тело.
6. Что такое нониус и как находится точность нониуса?
7. Устройство весов и правила взвешивания на весах.
8. Объясните правила нахождения абсолютных и относительных ошибок, их смысл.

Лабораторное занятие № 2

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ ГРУЗА С ПОМОЩЬЮ МАШИНЫ АТВУДА

Цель работы: изучение законов прямолинейного движения, определение ускорения груза

Вопросы к защите:

1. Кинематика. Скорость и ускорение материальной точки.
2. Тангенциальное и нормальное ускорения, их величины и направления.
3. Прямолинейное равномерное и равнопеременное движение.
4. Динамика. Понятие массы и силы. Законы Ньютона.
5. Возможные способы определения ускорения в работе.
6. До какого предела может увеличиваться ускорение движения по наклонной плоскости по мере увеличения ее наклона?
7. Какими способами насаживают топор на рукоятку? Как объяснить происходящие при этом явления?
8. Папа, мама и бабушка не пускают Гульнару на свидание к Айрату, хватают за руки и пытаются удержать дома, прилагая все вместе силу, направленную по одной прямой в одну сторону и равную 500 ньютонам. Однако Гульнара прямолинейно и равномерно упорно движется в противоположную сторону - к двери. Чему равна сила, с которой Гульнара стремится на свидание к Айрату?

Лабораторное занятие №3,4. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ КРЕСТОВИНЫ С ПОМОЩЬЮ МАЯТНИКА ОБЕРБЕКА

Цель работы: изучение основного закона динамики вращательного движения твердого тела и определения момента инерции системы тел.

Вопросы к защите:

1. Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение. Связь угловых величин с линейными.
2. Динамика вращательного движения (параметры и основное уравнение).
3. Теорема Штейнера и её применение.
4. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса (пример).
5. Вывод формулы
6. У каких часов линейная скорость конца минутной стрелки больше - у карманных или у больших, настенных? Решить тот же вопрос для угловой скорости.

Лабораторное занятие №5. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6 ИЗУЧЕНИЕ УПРУГОГО И НЕУПРУГОГО СОУДАРЕНИЙ ШАРОВ

Цель работы: изучение закона сохранения импульса и механической энергии, определения времени соударения, коэффициентов восстановления и энергии деформации.

Вопросы к защите:

1. Импульс тела. Закон сохранения импульса.
2. Энергия. Кинетическая и потенциальная энергии. Работа как мера изменения энергии тела. Закон сохранения полной механической энергии.
3. Виды ударов.
4. Центральные удар шаров (упругий и неупругий).
5. Практическое применение явления удара (упругого и неупругого).
6. На одинаковое ли расстояние можно бросить камень вперед: а) стоя на земле, б) стоя на коньках на льду?
7. Внутренние силы не могут переместить центр тяжести системы. Почему же тогда летит ракета?
8. Почему из ракетного противотанкового ружья, которое представляет собой сквозную трубу, можно стрелять снарядами (ракетами), не боясь сильной отдачи, такого большого калибра, какой для ружья с затвором недопустим?
9. Хорошо упитанная крупная молекула полихлорвинила с большой скоростью выскочила на перекресток и наехала на зазевавшуюся посреди улицы хилую, несчастную маленькую молекулу хлора. Кто отлетел от перекрестка?

Лабораторное занятие № 6. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОМЕНТА ИНЕРЦИИ ТВЕРДЫХ ТЕЛ С ПОМОЩЬЮ ТРИФИЛЯРНОГО ПОДВЕСА

Цель работы: определение момента инерции твердого тела относительно различных осей с помощью трифилярного подвеса, проверка теоремы Гюйгенса-Штейнера.

Вопросы к защите:

1. Дайте определение основных кинематических величин, характеризующих вращательное движение твердого тела.
2. Связь линейных и угловых параметров вращательного движения.
3. Что называют моментом силы, моментом импульса, моментом инерции? В каких единицах они измеряются?
4. Вывести основное уравнение динамики вращательного движения.
5. Сформулируйте теорему Гюйгенса-Штейнера.
6. В чем состоит суть метода определения момента инерции на трифилярном подвесе.

Лабораторное занятие № 7,8. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №10 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДУЛЯ УПРУГОСТИ МЕТОДОМ ИЗГИБА

Цель работы: Изучение законов упругих деформаций.

Вопросы к защите:

1. Назовите виды деформаций.
2. Сформулируйте закон Гука.
3. Что называют модулем Юнга?
4. Выразите жесткость k упругого стержня через его размеры и модуль Юнга материала
5. Для каких деформаций справедлив закон Гука?
6. Что называют пределом упругости, пределом прочности?
7. Объясните, почему жесткость двутавровой балки на изгиб почти такая же, как бруска тех же габаритов из такого же материала?

Лабораторное занятие №9. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ УСКОРЕНИЯ СВОБОДНОГО ПАДЕНИЯ

Цель работы: изучение механических гармонических колебаний с помощью физического (в данном случае обратного) маятника. Определение ускорения свободного падения методом математического и обратного маятников.

Вопросы к защите:

1. Колебания. Гармонические колебания. Уравнения гармонических колебаний.
2. Параметры гармонического колебания.
3. Маятник математический (теория).
4. Виды колебаний (свободные, затухающие, вынужденные), примеры.
5. Физический маятник (теория).
6. Как изменится период колебаний маятника, если перенести его из воздуха в вязкое масло?

Лабораторное занятие № 10. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5 К Р У Т И Л Ь Н Ы Й Б А Л Л И С Т И Ч Е С К И Й М А Я Т Н И К

Цель работы: Определение скорости полета пули с помощью крутильного баллистического маятника.

Вопросы к защите:

1. Колебания. Гармонические колебания. Уравнения гармонических колебаний.
2. Импульс. Закон сохранения импульса и момента импульса.
3. Крутильный маятник. Устройство и принцип действия крутильного маятника.
4. Применение крутильного маятника на практике.
5. Можно ли пользоваться приведенной теорией, если удар пули о мишень происходит под углом, отличным от прямого?

Лабораторное занятие № 11. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 13 ИССЛЕДОВАНИЕ СОБСТВЕННЫХ КОЛЕБАНИЙ СТРУНЫ МЕТОДОМ РЕЗОНАНСА

Цель работы: Наблюдение стоячих волн, возникающих при колебаниях струны, и изучение их свойств.

Вопросы к защите:

1. Волны. Виды волн. Их основные характеристики.
2. Запишите уравнение плоской бегущей волны. Объясните физический смысл величин в него входящих.
3. Выведите уравнение стоячей волны. Дайте понятие узлов и пучностей. Какие превращения энергии происходят в стоячей волне?
4. Сделайте вывод формулы собственной частоты колебаний струны. Какие величины входят в эту формулу?
5. От чего зависит собственная частота колебаний струны?
6. Что такое резонанс? Каковы условия его наблюдения?

Лабораторное занятие № 12. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12 ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ТРЕНИЯ КАЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ НАКЛОННОГО МАЯТНИКА

Цель работы: провести измерения коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника.

Вопросы к защите:

1. Какое фундаментальное взаимодействие определяет силу трения? Сформулируйте определение силы трения, перечислите возможные виды трения.
2. Чему равна сила трения покоя? Как находится максимальная сила трения покоя?
3. Куда направлена сила трения и чему она равна? От чего зависит коэффициент трения скольжения?
4. Какое трение называется внешним, а какое внутренним?
5. Чему равно трение качения? Напишите закон Кулона для определения силы трения качения. От чего зависит коэффициент трения качения, какова единица измерения?

6. Как определить в данной работе момент силы трения ?
7. Почему для силы трения справедливо неравенство
$$F_n > F_{ск} > F_{кач} ?$$
8. Способы увеличения и уменьшения силы трения.
9. Докажите, что сила трения не зависит от площади поверхности соприкасающихся тел.
10. Расскажите о вреде и пользе силы трения.

Лабораторное занятие № 13. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 ИЗУЧЕНИЕ ЗАТУХАЮЩИХ КОЛЕБАНИЙ МАЯТНИКА МАКСВЕЛЛА

Цель работы: Изучение механических затухающих колебаний с помощью маятника Максвелла; определение основных параметров затухающих колебаний; запись кинематического уравнения затухающих колебаний для исследуемого маятника.

Вопросы к защите:

1. Колебания. Гармонические колебания. Кинематическое уравнение (закон движения) свободных гармонических колебаний. Дифференциальное уравнение свободных гармонических колебаний.
2. Параметры гармонических колебаний: амплитуда, фаза, начальная фаза, период, частота, циклическая частота колебаний.
3. Гармонический осциллятор. Примеры гармонического осциллятора.
4. Затухающие и незатухающие колебания. Графическое изображение затухающих и незатухающих колебаний. Графическое изображение затухающих колебаний маятника Максвелла.
5. Параметры затухающих колебаний (коэффициент затухания, время релаксации, декремент затухания, логарифмический декремент затухания, добротность).
6. Какие взаимопревращения энергий происходят во время затухающих колебаний маятника Максвелла?
7. В течение 5 мин. амплитуда колебаний уменьшается в 3 раза. Во сколько раз уменьшится амплитуда колебаний за 15 мин?
8. За время, в течение которого система совершает 100 полных колебаний, амплитуда уменьшается в 3 раза. Определить добротность колебательной системы.

Лабораторное занятие № 14,15. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8 ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ДИНАМИЧЕСКОЙ ВЯЗКОСТИ ВОЗДУХА

Цель работы: Определение коэффициента динамической вязкости воздуха, средней длины свободного пробега и эффективного диаметра молекул воздуха методом измерения разности давлений при протекании потока воздуха через капилляр.

Вопросы к защите:

1. Что называется явлением переноса?
2. Записать и объяснить закон вязкости.
3. Что такое градиент скорости?
4. Каков физический смысл коэффициентов динамической и кинематической вязкости?
5. Какое течение воздуха (жидкости) называется ламинарным? Турбулентным?
6. Число Рейнольдса.
7. Формула Пуазейля.
8. На стеклах окон движущегося автобуса прямой дождь оставляет косые следы. Объяснить почему? Отчего эти следы имеют разный наклон?
9. Почему позади быстро движущегося автомобиля клубиться пыль?
10. Растительное масло в жару легко выливается из горлышка бутылки, а масло, постоявшее а холода, - значительно труднее. Объяснить причину.
11. Можно ли, не разбивая скорлупу яйца, узнать сырое оно или вареное?

**Лабораторное занятие № 16. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОТНОШЕНИЯ УДЕЛЬНЫХ ТЕПЛОЕМКОСТЕЙ
ГАЗОВ МЕТОДОМ КЛЕМАНА-ДЕЗОРМА**

Цель работы: определение отношения удельных теплоемкостей газов методом Клемана-Дезорма.

Вопросы к защите:

1. Термодинамические системы. Термодинамические параметры и процессы.
2. Законы идеальных газов. Уравнение Клапейрона- Менделеева.
3. Внутренняя энергия системы. Теплота и работа – как меры изменения внутренней энергии. I–е начало термодинамики.
4. Теплоемкость вещества. Применение I-го начала термодинамики к изо-процессам идеальных газов. Уравнение Майера.
5. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона для переменных P и V , V и T , P и T .
6. Почему $C_p > C_v$?
7. Почему на P - V диаграмме адиабата круче, чем изотерма?
8. Почему в летнюю жару температура поверхностных слоев воды в открытых водоемах бывает всегда (озеро, море) ниже температуры воздуха?
9. Как объяснить , то , что с наступлением холодов в осеннее время вода в реках, озерах некоторое время не замерзает, даже, если температура воздуха несколько ниже 0°C ?
10. Почему в песчаных пустынях днем очень жарко, а ночью температура может снизиться даже до 0°C ?
11. Почему тормозные колодки самолетов делают из материалов с высокой температурой воспламенения и большой удельной теплоемкостью?

Лабораторное занятие № 17. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 14 ИЗМЕРЕНИЕ КОЭФФИЦИЕНТА ПОВЕРХНОСТНОГО НАТЯЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ

Цель работы: измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца.

Вопросы к защите:

1. Свойства жидкостей.
2. Почему молекулы поверхностного слоя обладают большей потенциальной энергией, чем молекулы внутри жидкости?
3. Что такое поверхностное натяжение, от чего оно зависит?
4. Чем отличаются силы поверхностного натяжения от сил упругости?
5. Как связано поверхностное натяжение с избыточной потенциальной энергией молекул на поверхности жидкости?
6. Какова форма жидкости?
7. Какие явления называются капиллярными?
8. Чем объясняются явления смачивания и несмачивания?
9. Что называется краевым углом?
10. Получите формулу для высоты подъема жидкости по капилляру.

Основные теоретические положения, последовательность выполнения работы, методика, правила оформления и варианты индивидуальных заданий по лабораторным работам описаны в лабораторном практикуме:

Двояшкин М.Н., Черкасс М.А., Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С., Новикова А.Х. Механика и молекулярная физика. Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения. - Альметьевск: АГНИ, 2017. -112с.

6.3.2. Экзамен

6.3.4.1. Порядок проведения

Тип задания – вопросы к экзамену, задачи. Вопросы к экзамену выдаются студентам заранее. Типовые задачи прорешиваются на практических занятиях. Студент должен дать полный, развернутый и обоснованный ответ на соответствующий вопрос в устной форме, решить задачу. Билет на экзамен включает два теоретических вопроса и одно практическое задание (задачу). Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с установленными критериями.

6.3.4.2. Критерии оценивания

Баллы в интервале 86-100% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует продвинутый уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач;
- проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины;

- дал ответы на вопросы четкие, обоснованные и полные, проявил готовность к дискуссии.

Баллы в интервале 71-85% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на среднем уровне соответствующих компетенций;

- способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины;

- может выполнять поиск и использовать полученную информацию для выполнения новых профессиональных действий;

- дал ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие.

Баллы в интервале 55-70% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- демонстрирует знания, умения, навыки, сформированные на базовом уровне соответствующих компетенций;

- частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов) может воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки;

- дал ответы на вопросы не полные.

Баллы в интервале 0-54% от максимальных ставятся, если обучающийся:

- не ответил на большую часть вопросов;

- демонстрирует полную некомпетентность в материале дисциплины, не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки.

6.3.2.3. Содержание оценочного средства

Перечень вопросов к экзамену

№ п/п	Примерные вопросы к экзамену	ОПК-1	ОПК-4
1	Механическое движение. Кинематика, динамика, статика. Классическая механика. Границы применимости классической механики.	+	+
2	Кинематика. Система отсчета. Траектория, перемещение, путь. Скорость и ускорение.	+	+
3	Прямолинейное равномерное движение. Уравнения и графики.	+	+
4	Равнопеременное прямолинейное движение. Уравнения и графики.	+	+
5	Криволинейное движение. Скорость и ускорение при криволинейном движении.	+	+
6	Тангенциальное, нормальное и полное ускорения при криволинейном движении	+	+
7	Кинематика вращательного движения. Угловая скорость, угловое ускорение. Связь угловых	+	+

	величин с линейными		
8	Динамика поступательного движения. 1-й закон Ньютона.	+	+
9	Инерциальные системы отсчета (ИСО). Принцип относительности Галилея.	+	+
10	Масса и импульс тела. Сила. 2-й закон Ньютона. Единицы и размерности физических величин.	+	+
11	3-й закон Ньютона. Принцип независимости действия сил.	+	+
12	Закон всемирного тяготения. Гравитационное поле.	+	+
13	Сила тяжести и вес тела.	+	+
14	Сила упругости. Сила нормального давления и трения.	+	+
15	Импульс. Закон сохранения импульса. Принцип реактивного движения.	+	+
16	Давление в жидкости. Уравнение неразрывности струи.	+	
17	Уравнение Бернулли, следствие из него. Формула Торричелли.	+	
18	Работа и мощность. Единицы измерения.	+	+
19	Энергия. Теорема о кинетической энергии	+	+
20	Поле сил. Консервативные и диссипативные силы. Работа консервативной силы.	+	+
21	Потенциальная энергия. Виды потенциальной энергии. Закон сохранения полной механической энергии.	+	+
22	Поступательное движение твердого тела. Системы тел. Центр масс. Приведенная масса. Теорема о движении центра масс.	+	+
23	Момент инерции (МИ) материальной точки. МИ тела. Примеры расчета МИ однородных тел правильной геометрической формы.	+	+
24	Момент силы. Момент импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения.	+	+
25	Закон сохранения момента импульса. Примеры.	+	+
26	Свободные оси. Гироскопический эффект.	+	+
27	Колебания. Основные параметры колебательного движения. Гармонические колебания. Уравнение	+	+

	гармонических колебаний в дифференциальной и интегральной формах.		
28	Пружинный и математический маятники.	+	+
29	Физический маятник.	+	+
30	Сложение колебаний одного направления и одной частоты.	+	+
31	Сложение взаимно перпендикулярных колебаний.	+	+
32	Энергия колебательного движения.	+	+
33	Затухающие колебания. Коэффициент и логарифмический декремент затухания.	+	+
34	Вынужденные колебания. Механический резонанс.	+	+
35	Волны. Продольные и поперечные волны. Волновая поверхность и фронт волны. Принцип Гюйгенса.	+	+
37.	Волновой вектор. Фазовая скорость. Волновое уравнение.	+	+
38	Когерентные волны. Интерференция и дифракция волн. Стоячие волны.	+	+
39	Звуковые волны. Эффект Доплера. Инфразвук и ультразвук.	+	+
40	Энергия волны. Вектор Умова.	+	+
41	Движение в неинерциальных системах отсчета (НСО). Уравнение движения материальной точки в НСО. Сила инерции.	+	
42	Примеры проявления сил инерции при поступательном и вращательном движении. Центробежная сила инерции.	+	
43.	Сила Кориолиса.	+	
44.	Постулаты специальной теории относительности.	+	
45.	Преобразования Лоренца и следствия из них.	+	
46.	Предмет молекулярной физики. Основные положения молекулярно-кинетической теории (МКТ).	+	+
47.	Статистический и термодинамический методы изучения макроскопических объектов.	+	+
48.	Масса и размеры молекул. Закон Авогадро.	+	+

49.	Идеальный газ. Изопроцессы. Экспериментальные газовые законы.	+	+
50.	Уравнение Клапейрона-Менделеева.	+	+
51	Основное уравнение МКТ идеального газа	+	+
52	Вывод газовых законов из МКТ.	+	+
53	Внутренняя энергия идеального газа. Степени свободы. Теорема о равномерном распределении энергии по степеням свободы. Теплоемкость газов. Уравнение Майера.	+	+
54	Закон Максвелла распределения молекул по скоростям. Средняя квадратичная, средняя арифметическая и наивероятнейшая скорости.	+	+
55	Опыт Штерна по определению скорости газовых молекул.	+	+
56	Изменение давления газа с высотой. Барометрическая формула. Закон Больцмана распределения молекул в силовом поле.	+	+
57	Опыты Перрена по определению числа Авогадро.	+	+
58	Средняя длина свободного пробега, среднее число столкновений.	+	+
59	Диффузия, теплопроводность и внутреннее трение в газах.	+	+
60	Термодинамическая система (ТС). Внутренняя энергия как функция состояния ТС.	+	+
61	Теплота и работа в термодинамике. Первое начало (закон) термодинамики.	+	+
62	Графическое изображение термодинамических процессов. Применение первого начала термодинамики: теплоемкость газов.	+	+
63	Работа при изобарическом и изотермическом расширении газов.	+	+
64	Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Работа адиабатического расширения газа.	+	+
65	Политропный процесс. Уравнение политропы.	+	+
66	Круговые процессы. Обратимые и необратимые процессы. Тепловая машина и второе начало термодинамики.	+	+
67	Цикл Карно и его к.п.д.	+	+

68	Энтропия. Расчет энтропии в различных процессах.	+	+
69	Закон возрастания энтропии. Статистический вес. Статистическое истолкование второго начала термодинамики.	+	+
70	Теорема Нернста. Свободная энергия.	+	+
71	Реальные газы. Уравнение Ван дер Ваальса. Изотермы Ван дер Ваальса. Критическое состояние.	+	
72	Строение и свойства жидкостей. Смачивание. Капиллярные явления.	+	+
73	Уравнение неразрывности струи. Уравнение Бернулли. Формула Стокса.	+	
74	Особенности кристаллического состояния вещества. Теплостойкость твердых тел.	+	
75	Понятие о фазовых превращениях и диаграмме состояния вещества.	+	

Примерные задачи к экзамену (ОПК-1)

1. Две материальные точки движутся прямолинейно согласно уравнениям: $x_1=2t^2+4t-15$ (м) и $x_2=3t^2-6t+11$ (м). В какой момент времени скорости этих точек будут одинаковы? Найти ускорение этих точек для этого момента времени
2. При какой относительной скорости движения релятивистское сокращение длины движущегося тела составляет 25% ?

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

В ГБОУ ВО АГНИ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся.

Общие положения:

- Для допуска к экзамену студенту необходимо набрать не менее **35 баллов** по результатам текущего контроля знаний.
- Если студент по результатам текущего контроля в учебном семестре набрал от **55** до **60** баллов и по данной дисциплине предусмотрен экзамен, то по желанию студента в экзаменационную ведомость и зачетную книжку

экзаменатором без дополнительного опроса может быть проставлена оценка «удовлетворительно».

- Выполнение контрольных работ и тестов принимается в установленные сроки.
- При наличии уважительных причин срок сдачи может быть продлен, но не более чем на две недели.
- Рейтинговая оценка регулярно доводится до студентов и передается в деканат в установленные сроки.

Порядок выставления рейтинговой оценки:

1. До начала семестра преподаватель формирует рейтинговую систему оценки знаний студентов по дисциплине, с разбивкой по текущим аттестациям.
2. Преподаватель обязан на первом занятии довести до сведения студентов условия рейтинговой системы оценивания знаний и умений по дисциплине.
3. После проведения контрольных испытаний преподаватель обязан ознакомить студентов с их результатами и по просьбе студентов объяснить объективность выставленной оценки.
4. В случае пропусков занятий по неуважительной причине студент имеет право добрать баллы после изучения всех модулей до начала экзаменационной сессии.
5. Студент имеет право добрать баллы во время консультаций, назначенных преподавателем.
6. Преподаватель несет ответственность за правильность подсчета итоговых баллов.
7. Преподаватель не имеет права аннулировать баллы, полученные студентом во время семестра, обязан учитывать их при выведении итоговой оценки.

Распределение рейтинговых баллов по дисциплине

По дисциплине «Основы механики и молекулярная физика» предусмотрено 2 дисциплинарных модуля.

Курс 1, семестр 1

	ДМ 1.1	ДМ 1.2
Текущий контроль (лабораторные занятия)	20-38	9-12
Текущий контроль (тестирование)	3-5	3-5
Общее количество баллов	23-43	12-17
Итоговый балл:	35-60	

ДМ 1.1

п/п	Виды работ	Максим. балл
	Текущий контроль	
1	Лабораторное занятие № 1. Лабораторная работа №1 «Прямые и косвенные измерения»	3
2	Лабораторное занятие № 2. Лабораторная работа №4.	3

	«Изучение законов кинематики и динамики прямолинейного движения на машине Атвуда»	
3	Лабораторное занятие № 3, 4 Лабораторная работа №3. «Определение момента инерции крестовины с помощью маятника Обербека»	5
4	Лабораторное занятие № 5. Лабораторная работа №6. «Изучение упругого и неупругого соударения шаров»	3
5	Лабораторное занятие № 6. Лабораторная работа №12. «Определение коэффициента трения качения с помощью наклонной плоскости»	3
6	Лабораторное занятие № 7, 8 Лабораторная работа №10. «Определение модуля упругости методом изгиба»	5
7	Лабораторное занятие № 9. Лабораторная работа №2. «Определение ускорения свободного падения»	3
8	Лабораторное занятие № 10. Лабораторная работа №5. «Определение скорости полета пули с помощью крутильного баллистического маятника»	3
9	Лабораторное занятие № 11. Лабораторная работа № 13 « Исследование собственных колебаний струны методом резонанса»	3
10	Лабораторное занятие № 12. Лабораторная работа № 12 «Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника»	4
11	Лабораторное занятие № 13. Лабораторная работа № 7 «Изучение затухающих колебаний маятника Максвелла»	3
Итого:		38
1	Тестирование по модулю 1.1.	5
Итого:		43

ДМ 1.2

п/п	Виды работ	Максим. балл
Текущий контроль		
1	Лабораторное занятие № 14, 15 Лабораторная работа №8. «Определение коэффициента динамической вязкости»	4
2	Лабораторное занятие № 16. Лабораторная работа №9. «Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом Клемана-Дезорма»	4
3	Лабораторное занятие № 17. Лабораторная работа № 14 Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости»	4
Итого:		12
Текущий контроль		
1	Тестирование по модулю 1.2.	5
Итого:		17

Студентам могут быть добавлены **дополнительные баллы** за следующие виды деятельности:

- участие в научно-исследовательской работе кафедры (до 7 баллов);
- выступление с докладами (по профилю дисциплины) на конференциях различного уровня (до 5 баллов);
- участие в написании статей с преподавателями кафедры (до 5 баллов);

При этом, если в течение семестра студент набирает более 60 баллов (по результатам дисциплинарных модулей и полученных дополнительных баллов), то итоговая сумма баллов округляется до 60 баллов.

В соответствии с Учебным планом направления подготовки 21.03.01 – «Нефтегазовое дело» по дисциплине «Основы механики и молекулярная физика» предусмотрен экзамен.

Для получения экзамена общая сумма баллов (за дисциплинарные модули и экзамен) должна составлять от 55 до 100 баллов.

На промежуточной аттестации подводятся итоги сформированности компетенций в виде комплексной оценки знаний, умений, владений по компетенции ОПК-1 и ОПК-4.

Критерии оценки знаний студентов в рамках промежуточной аттестации в форме экзамена

№ п/п	Структура экзаменационного билета	Максимальный балл
1	Первый теоретический вопрос	10
2	Второй теоретический вопрос	15
3	Практическое задание (решение задачи)	15
Итого за экзамен		40

Шкала перевода рейтинговых баллов

Общее количество набранных баллов	Оценка
55-70	3 (удовлетворительно)
71-85	4 (хорошо)
86-100	5(отлично)

7.Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методических изданий, необходимых для освоения дисциплины

№ п/ п	Библиографическое описание	Количество печатных экземпляров или адрес электронного ресурса	Коэффициент обеспеченности
Основная литература			
1.	Трофимова Т.И. Курс физики: 22-е изд. – М.: Высшая школа., 2016. - 560 с.,	http://elibrary.agnirt.ru	1
2.	Козырев А.В. Термодинамика и молекулярная физика.	Режим доступа:	1

	Учебное пособие: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Эль Контент, 2012 г	http://www.iprbookshop.ru/13871.html	
3	Савельев И.В. Курс физики. Т. 1-3- СПб: Лань, 2013. - 432 с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
Дополнительная литература			
1	Старостина И.А., Бурдова Е.В., Сальманов Р.С..Краткий курс физики для бакалавров. Учебное пособие :Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016 г.	Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/79822.html	1
Учебно-методические издания			
1	Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С., Двояшкин Н.К. Механика. Молекулярная физика. Термодинамика. Методические указания по изучению дисциплины «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения- Альметьевск, Типография АГНИ, 2018. -48с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
2	Двояшкин М.Н., Черкасс М.А., Двояшкин Н.К., Кабиров Р.Р., Нагимуллина С.С.,Новикова А.Х. Хасанова Г.А. Механика и молекулярная физика» Лабораторный практикум по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всх форм обучения. - Альметьевск, Типография АГНИ, 2017. -112с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1
3	Кабиров Р.Р. «Физика» Методические указания по организации самостоятельной и выполнению контрольной работы по дисциплине «Физика» для бакалавров технических направлений подготовки всех форм обучения - Альметьевск, Типография АГНИ, 2017. -24с.	http://elibrary.agni-rt.ru	1

8. Перечень профессиональных баз данных, информационных справочных систем и информационных ресурсов, необходимых для освоения дисциплины

№ п/п	Наименование	Адрес в Интернете
1	Единое окно доступа к информационным ресурсам	http://window.edu.ru
2	Российская государственная библиотека	http://www.rsl.ru
3	Электронная библиотека Elibrary	http://elibrary.ru
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://iprbookshop.ru
5	Электронная библиотека АГНИ	http://elibrary.agni-rt.ru

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Цель методических указаний по освоению дисциплины – обеспечить обучающемуся оптимальную организацию процесса изучения дисциплины, а также выполнения различных форм самостоятельной работы.

Изучение дисциплины обучающимся требует систематического, упорного и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить как пропущенную тему, так и всю дисциплину в целом. Именно поэтому контроль над систематической работой студентов должен находиться в центре внимания преподавателя.

При подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс) обучающимся необходимо:

- перед очередной лекцией необходимо изучить по конспекту материал предыдущей лекции, просмотреть рекомендуемую литературу;
- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам, рекомендованным рабочей программой дисциплины. Если разобраться в материале самостоятельно не удалось, то следует обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических, лабораторных занятиях.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям обучающимся необходимо:

- приносить с собой рекомендованную в рабочей программе литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического, лабораторного занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей теме;
- теоретический материал следует соотносить с нормативно-справочной литературой, так как в ней могут быть внесены последние научные и практические достижения, изменения, дополнения, которые не всегда отражены в учебной литературе;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов, в случае затруднений – обращаться к преподавателю.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии.

Самостоятельная работа студентов имеет систематический характер и складывается из следующих видов деятельности:

- подготовка ко всем видам контрольных испытаний, в том числе к текущему контролю успеваемости (в течение семестра), промежуточной аттестации (по окончании семестра),

- решение практических задач;
- самостоятельное изучение теоретического материала;
- оформление отчетов по лабораторным работам;
- подготовка к защите отчетов по лабораторным работам.

Для выполнения указанных видов работ необходимо изучить соответствующие темы теоретического материала, используя конспект лекций, учебники и учебно-методическую литературу, а также интернет-ресурсы.

Перечень учебно-методических изданий, рекомендуемых студентам для подготовки к занятиям и выполнению самостоятельной работы, а также методические материалы на бумажных и/или электронных носителях, выпущенные кафедрой своими силами и предоставляемые студентам во время занятий, представлены в пункте 7 рабочей программы.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в электронно-библиотечной системе «IPRbooks», а также на электронном ресурсе АГНИ (<http://elibrary.agni-rt.ru>), доступ к которым предоставлен студентам.

10. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование программного обеспечения	Лицензия	Договор
1	Microsoft Office Professional Plus 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint, Access)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
2	Microsoft Office Standard 2016 Rus Academic OLP (Word, Excel, PowerPoint)	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
3	Microsoft Windows Professional 10 Rus Upgrade Academic OLP	№67892163 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
4	ABBYY FineReader 12 Professional	№197059 от 26.12.2016г.	№0297/136 от 23.12.2016г.
5	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Стандартный Russian Edition	№24C4-181023-142527-330-872	№591/ВР00181210-СТ от 04.10.2018г.
6	Электронно-библиотечная система IPRbooks		Государственный контракт №578 от 07.11.2018г.
7	ПО «Автоматизированная тестирующая система	Свидетельство государственной регистрации программ для ЭВМ	

		№2014614238 от 01.04.2014г.	
--	--	--------------------------------	--

11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по данной дисциплине

Освоение дисциплины «Основы механики и молекулярная физика» предполагает использование нижеперечисленного материально-технического обеспечения:

№ п/п	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1.	Ул. Ленина ,2 Учебный корпус Б, аудитория Б-310 (учебная аудитория для занятий лабораторного типа, для индивидуальных и групповых консультаций и промежуточной аттестации)	1.Установка "Прямые и косвенные измерения" 2.Установка "Определение ускорения груза с помощью машины Атвуда" 3.Установка "Изучение упругого и неупругого соударений шаров" 4.Установка "Измерение коэффициента трения качения с помощью наклонного маятника" 5.Установка "Определение момента инерции крестовины с помощью маятника Обербека" 6.Установка "Определение модуля упругости методом изгиба" 7.Установка "Определение ускорения свободного падения" 8.Установка "Крутильный баллистический маятник" 9.Установка "Исследование собственных колебаний струны методом резонанса" 10.Установка "Изучение затухающих колебаний маятника Максвелла" 11. Установка "Определение коэффициента динамической вязкости воздуха" 12.Установка "Определение отношения удельных теплоемкостей газов методом Клемана-Дезорма"
2.	Ул. Ленина ,2 Учебный корпус Б, аудитория А-219 (учебная аудитория для занятий лекционного типа)	1.Ноутбук Lenovo IdeaPad 300-15ISK – 2 шт. 2.Лазерный проектор WUXGA 3.Экран с электроприводом Lumien Master Large Cotrol 4.Интерактивный дисплей SMART BOARD с ключом активации SMART Notebooke 5.ЖК-телевизор Samsung 6.Документ-камера SMART
3.	Ул. Ленина 2 Учебный корпус Б, аудитория Б-407 (учебная аудитория для проведения СРС и текущего контроля)	1.Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3250 – 16 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 2.Компьютер в комплекте с монитором IT Corp 3260 – 8 шт. с подключением к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду института. 3.Проектор ACER 4.Экран на штативе

		5.Сканер EpsonPerfectionV33 6.Принтер HP LJ P2055dn
--	--	--

*Специальные помещения – учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических и лабораторных занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

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

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

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся лицам 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 (проекта) - не более чем на 15 минут.

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению подготовки 21.03.01 – Нефтегазовое дело и профилям подготовки «Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти», «Бурение нефтяных и газовых скважин», «Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки», рассмотрена и утверждена на заседании кафедры физики и химии.

АННОТАЦИЯ
рабочей программы дисциплины Б1.О.08.01
«Основы механики и молекулярная физика»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профили) программы:

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Бурение нефтяных и газовых скважин

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

Оцениваемые компетенции (код, наименование)	Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции	Результаты освоения компетенции	Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации
ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и инженерные знания	ОПК-1.1. умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля ОПК-1.2. умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1.3. владеет основными методами технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды ОПК-1.4. знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для	знать: - базовые законы естествознания и общетеоретических знаний, физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования, которые являются основой сформированности осваиваемой компетенции. уметь: - применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач. владеть: - навыками применения соответствующего	Текущий контроль: Лабораторные работы по темам 1-3, 5-7; Компьютерное тестирование по темам 1-7; Промежуточная аттестация: Экзамен

	конкретных технологических процессов ОПК-1.5. участвует, со знанием дела, в работах по совершенствованию производственных процессов с использованием экспериментальных данных и результатов моделирования ОПК-1.6. владеет навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	физико-математического аппарата, методами анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	
ОПК-4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	ОПК-4.1. знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве ОПК-4.2. умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы ОПК-4.3. владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	знать: - технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории, что является основой сформированности осваиваемой компетенции. уметь: - обрабатывать результаты исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы владеть: - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ	Текущий контроль: Лабораторные работы по темам 1-3, 5-7; Промежуточная аттестация: Экзамен

Место дисциплины в структуре ООП ВО	Б1.О.08.01 Дисциплина «Основы механики и молекулярная физика» относится к дисциплинам обязательной часть Блока 1 «Дисциплины (модули)». Осваивается на 1 курсе, в 1 семестре
Общая трудоемкость дисциплины (в зачетных единицах и часах)	Зачетных единиц по учебному плану: <u>4 ЗЕ</u> Часов по учебному плану: <u>144 ч.</u>
Виды учебной работы	Контактная работа обучающихся с преподавателем: - лекции <u>16¹/16²/16³</u> ч.; - лабораторные занятия <u>34¹/16²/18³</u> ч.; Контроль- <u>36¹/36²/36³</u> ч. Самостоятельная работа <u>58¹/76²/74³</u> ч.
Изучаемые темы (разделы)	Тема 1. Предмет изучения физики. Механика. Кинематика. Тема 2. Динамика материальной точки. Работа. Энергия. Мощность. Динамика вращательного движения . Тема 3. Механические колебания. Волны. Тема 4. Неинерциальные системы отсчета. Специальная теория относительности.. Тема 5. Предмет и методы молекулярной физики. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (МКТ) идеального газа. Явления переноса. Тема 6. Основы термодинамики. Термодинамические процессы. Тема 7. Реальные газы. Жидкости. Твердые тела.
Форма промежуточной аттестации	Экзамен в 1 семестре

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор АГНИ

(подпись) (И. О. Фамилия)

«___» _____ 20__ г.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ
к рабочей программе дисциплины Б1.О.08.01

«Основы механики и молекулярная физика»

Направление подготовки: 21.03.01 – Нефтегазовое дело

Направленность (профиль) программы:

Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти

Бурение нефтяных и газовых скважин

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки

на 20___/20___ учебный год

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Изменения в рабочей программе рассмотрены и одобрены на заседании
кафедры _____

(наименование кафедры)

протокол № _____ от " _____ " _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой:

(ученая степень, ученое звание)
(И.О. Фамилия)

(подпись)