

Документ подписан простой электронной подписью

Информационный центр

ФИО: Миндеев Юрий Олегович

Должность: Ректор

Дата подписания: 10.08.2026 17:06:29

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Грозненский государственный нефтяной технический университет
имени академика М.Д.Миллионщикова

УТВЕРЖДАЮ



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«ФИЗИКА»

Направление подготовки

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность

**«Управление жизненным циклом наземных транспортно-технологических си-
стем»**

Квалификация

Инженер

Форма обучения

очная, заочная

Год начала подготовки

2026

Грозный 2026

1. Цели и задачи дисциплины.

Цель дисциплины «Физика» является создание у студентов основ широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

Основными задачами курса физики в вузах являются:

- формирование у студентов научного мышления и современного естественнонаучного мировоззрения, в частности, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования;
- усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методов физического исследования;
- выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих студентам в дальнейшем решать инженерные задачи;
- ознакомление студентов с современной научной аппаратурой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований физических явлений и оценки погрешностей измерений.

Изучение основных физических явлений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

При подготовке специалистов по оборудованию по добыче и переработке нефти и газа курс физик играет двоякую роль. С одной стороны, физика, как единая основа всего современного естествознания, наиболее эффективным способом знакомит будущего специалиста с рациональным методом познания окружающего мира, формирует у него научное мировоззрение. С другой стороны, физика является той теоретической базой, тем общепринятым универсальным языком науки, без которого невозможно дальнейшее обучение и успешная практическая деятельность в любой области технических наук. Курс физики, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: гидравлика, термодинамика и теплотехника, теория машин и механизмов, теоретическая механика, сопротивление материалов, детали машин.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1.

Код по ФГОС	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)
Общепрофессиональные		
ОПК-1. Способен ставить и решать инженерные и научно-технические задачи в сфере своей профессиональной деятельности и новых междисциплинарных направлений с использованием естественнонаучных, математических и технологических моделей	ОПК-1.1. Применение методов математического моделирования для формализации содержательно отчетливо сформулированных проблем. ОПК-1.2. Понимание конструкции технического объекта по чертежу, демонстрация первичных навыков выполнения конструкторских документов на основе стандартов ЕСКД. ОПК-1.3. Применение методов математического и компьютерного моделирования, средств автоматизированного проектирования в теоретических и расчетно-экспериментальных	знать: - основные физические явления, фундаментальные понятия и законы классической и современной физики. уметь: - применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности. владеть: - современной научной аппаратурой.

	исследованиях. ОПК-1.4. Использование основных закономерностей изготовления машиностроительных изделий.	
--	---	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы.

Таблица 2.

Вид учебной работы	Всего часов		ОФО			ЗФО	
	ОФО	ЗФО	2	3	4	3	4
Контактная работа (всего)	196/5,44	44	64/1,78	68/1,89	64/1,78	22	22
В том числе:							
Лекции	98/2,72	20	32/0,89	34/0,94	32/0,89	10	10
Практические занятия (ПЗ)	49/1,36	12	16/0,44	17/0,47	16/0,44	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	49/1,36	12	16/0,44	17/0,47	16/0,44	6	6
Самостоятельная работа (всего)	164/4,56	244	54/1,5	56/1,56	54/1,5	122	122
Темы для самостоятельного изучения	164/4,56	122	54/1,5	56/1,56	54/1,5	122	122
Контроль	36/1	9/0,25			36/1		9/0,25
Вид промежуточного контроля (зачет, экзамен)			Зач.	Зач	Экз	Зач	Экз
Общая трудоёмкость дисциплины: часы зачётные единицы	396/11	288/8	118/3,28	124/3,44	154/4,28	144/4	144/4

5. Содержание дисциплины

5.1 Разделы дисциплины и виды занятий.

Таблица 3.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	лекции	практ. занятия	лаб. занятия	всего
1.	III Семестр Физические основы механики	18	10	10	22/0,6
2.	Молекулярная физика и термодинамика.	20	10	10	24/0,7
3.	Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрические токи в металлах, вакууме и газах.	20	7	7	24/0,7
4.	IV Семестр Магнитное поле. Электромагнитная ин-	20	10	10	28/0,8

	дукция. Магнитное поле в веществе.				
5.	Геометрическая оптика. Квантовая природа излучения. Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц.	20	12	12	36/1
Всего часов/зачетные единицы		98/2,72	49/1,36	49/1,36	196/5,44

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий.

Лекционные занятия

Таблица 4.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
3 семестр		
1	Физические основы механики	Элементы кинематики. Динамика МТ и поступательного движения твердого тела. Работа и энергия. Механика твердого тела. Элементы механики жидкостей.
2	Молекулярная физика и термодинамика	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов. Основы термодинамики. Реальные газы, жидкости и твердые тела.
3	Электричество и магнетизм	Электростатика. Постоянный электрический ток. Электрический ток в металлах, вакууме и газах. Магнитное поле. Электромагнитная индукция. Магнитные свойства вещества.
4 семестр		
4	Колебания и волны	Механические и электромагнитные колебания. Упругие волны. Электромагнитные волны.
5	Оптика	Элементы геометрической оптики. Интерференция света. Дифракция и поляризация света. Квантовая природа излучения.
6	Атомная и ядерная физика	Элементы физики атомного ядра. Физика элементарных частиц.

5.3 Лабораторные занятия.

Таблица 5.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	1.	II семестр
		Обработка результатов физического эксперимента.
		Определение ускорения свободного падения (g) с помощью математического маятника
		Определение коэффициента трения качения
		Определение момента инерции с помощью маятника Максвелла ФПМ-3
2.	2.	Определение скорости звука методом резонанса звуковых волн
		Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом
		Определение коэффициента внутреннего трения жидкости по методу

		Стокса
		Определение отношения теплоемкостей воздуха при постоянном давлении и объеме
		Определение молярной массы воздуха
3.	3.	III семестр
		Изучение электроизмерительных приборов.
		Изучение работы электронного осциллографа.
		Определение работы выхода электронов из металла.
		Изучение электрических свойств сегнетоэлектриков.
		Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона.
		Определение периода колебаний струны.
4.	4.	IV семестр
		Линзы и их погрешности.
		Определение расстояния между щелями в опыте Юнга.
		Исследование закона Малюса и прохождения поляризованного света через фазовую пластинку.
		Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя.
Всего 45/1,25		

5.4 Практические занятия

Таблица 6.

№ п/п	№ раздела дисциплины	Содержание раздела
2 семестр		
1.	1	Уравнение движения.
	2	Законы сохранения.
	3	Динамика абсолютно твердого тела.
2.	4	Молекулярно-кинетическая теория идеальных газов.
	5	Термодинамика.
	6	Реальные газы.
3 семестр		
3.	7	Закон Кулона. Закон сохранения заряда.
	8	Потенциал электрического поля.
	9	Постоянный электрический ток.

4.	10	Емкость проводника. Конденсаторы.
	11	Магнитное поле.
	12	Сила Ампера. Сила Лоренца.
	13	Электромагнитная индукция.
		4 семестр
5.	14	Геометрическая оптика.
	15	Дифракция и интерференция света.
	16	Элементы квантовой механики.
	17	Фотоэффект.
	18	Поляризация света Закон Малюса.
	19	Элементы физики атомного ядра.
Всего 45/1,25		

6. Самостоятельная работа студентов.

Для получения глубоких и прочных знаний, твёрдых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента.

В рабочей программе предусмотрена самостоятельная работа для проработки лекционного (теоретического) материала при подготовке к контрольным мероприятиям:

III семестр

- рубежная аттестация 1 – 3 часа
- 2 - 3 часа

IV семестр

- - рубежная аттестация 1 – 3 часа
- 2 - 3 часа
- подготовка к выполнению графика лабораторного практикума – 52 часа.
- подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий (решение задач) – 18 часов.

Все темы программы с разной степенью углубленного изучения должны рассматриваться на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Но для получения глубоких и прочных знаний, твердых навыков и умений, необходима систематическая самостоятельная работа студента. Дополнить конспект лекций, выделить главное студент должен самостоятельно, пользуясь учебными пособиями. Для выполнения учебного плана студент самостоятельно должен решить определенное количество типовых задач в соответствии со своим вариантом домашнего задания. Аудиторного времени для решения всех типов задач обычно не хватает. Для самостоятельного решения задач прежде чем приступить к решению задач, нужно изучить (повторить) теоретический материал по теме задачи, разобрать примеры решения задач на эту тему, а затем уже обязательно попытаться решить задачу, какой бы «неприступной» она не казалась. Защита выполненного домашнего задания проводится либо в форме устного собеседования с преподавателем по решенным задачам, либо в форме контрольной работы. Защита домашнего задания позволяет оценить знания студента и своевременно организовать дополнительную работу, если эти знания неудовлетворительны.

– Лабораторный практикум ориентирован на практическое изучение наиболее важных физических закономерностей, овладение техникой измерений и грамотную обработку их результатов.

– Необходимо, чтобы студенты самостоятельно проводили измерения, расчеты и анализ полученных результатов, чтобы отчет по каждой лабораторной работе оформлялся грамотно и аккуратно. Следует учесть, что без основательной самостоятельной работы выполнить график лабораторного практикума своевременно практически невозможно.

6.1 Темы для самостоятельной работы.

Таблица 7.

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения
3 семестр	
1	Силы трения. Внутреннее и внешнее трение. Гидродинамическое и граничное трение.
2	Уравнение движения тела переменной массы. Реактивная сила. Формула Циолковского.
3	Оси свободного вращения. Гироскоп. Гироскопический эффект.
4	Движение тел в жидкостях и газах. Лобовое сопротивление. Подъемная сила.
5	Постулаты специальной теории относительности.
6	Основной закон релятивистской динамики материальной точки.
7	Закон взаимосвязи массы и энергии. Энергия связи системы.
8	Вакуум и методы его получения. Свойства ультраразреженных газов. Диффузионные насосы.
9	Удельная и молярная теплоемкость вещества. Уравнение Майера.
10	Адиабатный и политропный процессы. Уравнение Пуассона. Коэффициент Пуассона.
11	Типы диэлектриков. Электронная и ориентационная поляризация диэлектриков.
12	Магнитные поля соленоида и тороида.
13	Токи при размыкании и замыкании цепи. Время релаксации.
4 семестр	
14	Разрешающая способность оптических приборов.
15	Излучение Вавилова – Черенкова.
16	Оптическая пирометрия. Тепловые источники света.
17	Эффект Комптона и его элементарная теория.
18	Модели атома Томсона и Резерфорда.
19	Фотопроводимость полупроводников.
20	Люминесценция твердых тел.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы

1. Владимиров Ю.С. Основания физики [Электронный ресурс]/ Владимиров Ю.С.— Электрон. текстовые данные.— Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.— 456 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6481.html>.— ЭБС «IPRbooks»
2. Фолан Л.М. Современная физика и техника для студентов [Электронный ресурс]/ Фолан Л.М., Цифринович В.И., Берман Г.П.— Электрон. текстовые данные.— Москва, Ижевск:

- Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2004.— 144 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16628.html>.— ЭБС «IPRbooks»
3. Курбачев Ю.Ф. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Курбачев Ю.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Москва: Евразийский открытый институт, 2011.— 216 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11106.html>.— ЭБС «IPRbooks»
 4. Растова Н.А. Физика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Растова Н.А.— Электрон. текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2009.— 42 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11357.html>.— ЭБС «IPRbooks»
 5. Успажиев Р.Т., Уздиева Н. С. Курс молекулярной физики и термодинамики. ГГНТУ, 2012

7. Оценочные средства.

7.1. Вопросы к рубежным аттестациям

Третий семестр. Вопросы первой рубежной аттестации.

1. Закон сохранения электрического заряда. Проводники, полупроводники и диэлектрики.
2. Точечный заряд. Закон Кулона. Электрическая постоянная.
3. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
4. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
5. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.
6. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция.
7. Электрическая емкость уединенного проводника (ед. измерения). Емкость шара.
8. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
9. Электрический ток, сила и плотность тока (ед. измерения). Ток проводимости и конвекционный ток.
10. Закон Ома. Сопротивление проводников. Электрическое сопротивление и электрическая проводимость проводника (ед. измерения).
11. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Удельная тепловая мощность тока (ед. измерения).
12. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Электродвижущая сила (ед. измерения).
13. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей.

Образец билета

Вариант №1

1. Точечный заряд. Закон Кулона. Электрическая постоянная.
2. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
3. Во сколько раз сила гравитационного притяжения между двумя протонами меньше силы их кулоновского отталкивания? Заряд протона равен по модулю и противоположен по знаку заряду электрона.

Вопросы второй рубежной аттестации.

1. Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Средняя скорость теплового движения электронов.
2. Работа выхода электронов из металла. Поверхностный скачок потенциала (ед. измерения).
3. Эмиссионные явления и их применение. Вольтамперная характеристика вакуумного диода. Закон «трех вторых».
4. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд. Энергия ионизации (ед. измерения).

5. Самостоятельный газовый разряд. Ударная и фотонная ионизация. Тлеющий, искровой, дуговой и коронный разряд.
6. Плазма и ее свойства. Высокотемпературная и газоразрядная плазма. Степень ионизации плазмы.
7. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитная постоянная (величина и ед. измерения).
8. Закон Био – Савара – Лапласа для магнитного поля. Поле прямого тока и поле кругового тока.
9. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Правило левой руки.
10. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Формула Лоренца.
11. Явление электромагнитной индукции. Опыты Фарадея. Индукционный ток.
12. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
13. Индуктивность контура (ед. измерения). Индуктивность соленоида. Самоиндукция.
14. Диамагнитный и парамагнитный эффект. Диамагнетики и парамагнетики.
15. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Магнитная восприимчивость вещества.
16. Ферромагнетики и их свойства. Точка Кюри. Магнитный гистерезис. Магнитострикция.
17. Принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Повышающие и понижающие трансформаторы.

Образец билета

Вариант №1

1. Работа выхода электронов из металла. Поверхностный скачок потенциала (ед. изм.).
2. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
3. Медный шар радиусом $R=0,5$ см помещен в масло. Плотность масла $\rho_m=0,8 \cdot 10^3$ кг/м³. Найти заряд шара, если в однородном электрическом поле шар оказался взвешенным в масле. Электрическое поле направлено вертикально вверх и его напряженность $E=3,6$ МВ/м.

Четвертый семестр.

Вопросы первой рубежной аттестации.

1. Основные законы оптики. Предельный угол. Полное отражение света.
2. Тонкие линзы. Изображение предметов в тонких линзах. Главная оптическая ось и фокус линзы. Формула тонкой линзы.
3. Основные фотометрические величины. Энергетическая светимость, энергетическая яркость, световой поток и освещенность (ед. измерения).
4. Элементы электронной оптики. Электронные линзы. Электростатические и магнитные линзы.
5. Развитие представлений о природе света. Корпускулярная, волновая и электронная теории света. Квантовая теория Эйнштейна.
6. Когерентность и монохроматичность световых волн. Время когерентности. Волновой цуг.
7. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Условия максимумов и минимумов интерференции.
8. Принцип Гюйгенса – Френеля. Световая волна как результат суперпозиции вторичных волн.
9. Прямолинейное распространение света. Метод зон Френеля.
10. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
11. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Условия максимумов и минимумов дифракции.
12. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа – Брэггов. Рентгеновская спектроскопия и рентгеноструктурный анализ.
13. Поглощение (абсорбция) света. Коэффициент поглощения. Закон Бугера.

Образец билета

Вариант №1

1. Основные законы оптики. Полное отражение света. Предельный угол.

2. Прямолинейное распространение света. Метод зон Френеля.
3. Горизонтальный луч света падает на вертикально расположенное зеркало. Зеркало поворачивается на угол α около вертикальной оси. На какой угол θ повернется отраженный луч?

Вопросы второй рубежной аттестации.

1. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Малюса.
2. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
3. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра. Двойное лучепреломление.
4. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Эффект Фарадея.
5. Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Спектральная плотность энергетической светимости (ед. измерения).
6. Закон Стефана – Больцмана и закон смещения Вина. Постоянная Вина и постоянная Стефана-Больцмана (величина и единицы измерения).
7. Фотоэлектрический эффект. Внешний, внутренний и вентильный фотоэффект.
8. Вольтамперная характеристика фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.
9. Масса и импульс фотона. Давление света.
10. Постулаты Бора. Стационарные состояния атома.
11. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое число.
12. Дефект массы и энергия связи ядра. Масс-спектрометры.
13. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерный магнитный резонанс.
14. Ядерные силы. Свойства ядерных сил. Капельная и оболочечная модели ядра.
15. Радиоактивное излучение и его виды. Свойства радиоактивных излучений.
16. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Правила смещения.
17. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных частиц. Камера Вильсона. Сцинтилляционный, черенковский и полупроводниковый счетчики.

Образец билета

Вариант №1

1. Поляризация света при его отражении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
2. Дефект массы и энергия связи ядра. Масс-спектрометры.
3. В опыте Юнга отверстия освещались монохроматическим светом с длиной волны $\lambda = 600 \text{ нм}$. Расстояния между отверстиями $d = 1 \text{ мм}$, расстояние от отверстий до экрана $L = 3 \text{ м}$. Найти положение трех первых светлых полос.

7.2. Вопросы к экзаменам и зачёту

Вопросы к экзамену 2 семестра.

1. Предмет физики, его содержание и цели. Связь физики с другими дисциплинами.
2. Система отсчета. Траектория, длина пути и перемещение материальной точки. Средняя скорость и среднее ускорение тела.
3. Абсолютно твердое тело. Вращательное движение. Угловая скорость и ускорение при вращательном движении (ед. измерения).
4. Инертность. Масса, сила. Импульс тела (ед. измерения). Законы Ньютона в механике.
5. Механическая система тел. Закон сохранения импульса. Закон движения центра масс.
6. Работа и механическая энергия. Кинетическая и потенциальная энергия. Полная механическая энергия (ед. измерения).
7. Закон сохранения и превращения энергии. Рассеяние энергии.
8. Напряженность и потенциал поля тяготения. Сила тяжести. Вес тела.
9. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. Линия удара. Скорости тел после удара.

10. Момент инерции тела. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия при вращательном движении.
11. Уравнение динамики вращательного движения. Момент силы и его связь с угловым ускорением (ед. измерения).
12. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса.
13. Статистический и термодинамический методы исследований. Термодинамическая система и термодинамический процесс.
14. Идеальный газ и его свойства. Основное уравнение МКТ идеального газа.
15. Средняя кинетическая энергия молекул газа. Закон Максвелла для распределения молекул газа по скоростям и энергиям.
16. Изотермический, изобарный и изохорный процессы. Законы Бойля – Мариотта, Гей – Люссака и Шарля.
17. Первое начало термодинамики. Теплообмен.
18. Применение первого начала термодинамики к изопроцессам. Физический смысл газовой постоянной.
19. Опытное обоснование МКТ. Броуновское движение. Опыт Штерна. Постоянная Авогадро.
20. Барометрическая формула. Распределение Больцмана для внешнего потенциального поля.
21. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул газа. Число Лошмидта (величина и ед. измерения).
22. Явления переноса в термодинамически неравновесных системах. Законы Фика, Фурье и Ньютона.
23. Энтропия идеального газа. Приведенное количество теплоты. Неравенство Клаузиуса.
24. Второе начало термодинамики. Принцип действия теплового двигателя. Цикл Карно и его КПД.
25. Уравнение Ван-дер-Ваальса для состояния реального газа. Внутреннее давление газа.
26. Анализ уравнения Ван-дер-Ваальса. Критическое состояние газа. Критическое давление и критическая температура.
27. Внутренняя энергия реального газа.
28. Характеристика жидкого состояния. Радиус молекулярного действия.
29. Поверхностная энергия жидкости. Поверхностно-активные вещества (ПАВ).
30. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Кривизна поверхности жидкости. Формула Лапласа.
31. Явления смачивания. Краевой угол. Смачивающие и несмачивающие жидкости.
32. Твердые тела. Монокристаллы и поликристаллы. Анизотропность.
33. Теплоемкость твердых тел. Закон Дюлонга и Пти.

Образец билета

Грозненский государственный нефтяной технический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

дисциплина: «Физика»

1. Абсолютно твердое тело. Вращательное движение. Угловая скорость и угловое ускорение при вращательном движении (ед. измерения).
2. Внутренняя энергия реального газа.
3. Найти плотность водорода при температуре $t=15^{\circ}\text{C}$ и давлении $P=97,3 \text{ кПа}$.

Заведующий кафедрой «Физика» _____ Успажиев Р.Т.

Доцент _____ Тепсаев И.С.

Вопросы к зачету 3 семестра.

1. Закон сохранения электрического заряда. Проводники, полупроводники и диэлектрики.
2. Точечный заряд. Закон Кулона. Электрическая постоянная.
3. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.
4. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
5. Применение теоремы Гаусса к расчету некоторых электростатических полей в вакууме.

6. Проводники в электростатическом поле. Электростатическая индукция.
7. Электрическая емкость уединенного проводника (ед. измерения). Емкость шара.
8. Конденсаторы. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
9. Электрический ток, сила и плотность тока (ед. измерения). Ток проводимости и конвекционный ток.
10. Закон Ома. Сопротивление проводников. Электрическое сопротивление и электрическая проводимость проводника (ед. измерения).
11. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца. Удельная тепловая мощность тока (ед. измерения).
12. Закон Ома для неоднородного участка цепи. Электродвижущая сила (ед. измерения).
13. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей.
14. Элементарная классическая теория электропроводности металлов. Средняя скорость теплового движения электронов.
15. Работа выхода электронов из металла. Поверхностный скачок потенциала (ед. измерения).
16. Эмиссионные явления и их применение. Вольтамперная характеристика вакуумного диода. Закон «трех вторых».
17. Ионизация газов. Несамостоятельный газовый разряд. Энергия ионизации (ед. измерения).
18. Самостоятельный газовый разряд. Ударная и фотонная ионизация. Тлеющий, искровой, дуговой и коронный разряд.
19. Плазма и ее свойства. Высокотемпературная и газоразрядная плазма. Степень ионизации плазмы.
20. Магнитное поле. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитная постоянная (величина и ед. измерения).
21. Закон Био – Савара – Лапласа для магнитного поля. Поле прямого тока и поле кругового тока.
22. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Правило левой руки.
23. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Формула Лоренца.
24. Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Индукционный ток.
25. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца.
26. Индуктивность контура (ед. измерения). Индуктивность соленоида. Самоиндукция.
27. Диамагнитный и парамагнитный эффект. Диамагнетики и парамагнетики.
28. Намагниченность. Магнитное поле в веществе. Магнитная восприимчивость вещества.
29. Ферромагнетики и их свойства. Точка Кюри. Магнитный гистерезис. Магнитострикция.
30. Принцип действия трансформатора. Коэффициент трансформации. Повышающие и понижающие трансформаторы.

Образец билета
Вариант №1

1. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей.
2. Диамагнитный и парамагнитный эффект. Диамагнетики и парамагнетики.
3. Найти падение потенциала на медном проводе длиной $l=500$ м и диаметром $d=2$ мм, если ток в нем $I=2$ А.

Вопросы к экзамену 4 семестра.

1. Основные законы оптики. Предельный угол. Полное отражение света.
2. Тонкие линзы. Изображение предметов в тонких линзах. Главная оптическая ось и фокус линзы. Формула тонкой линзы.
3. Основные фотометрические величины. Энергетическая светимость, энергетическая яркость, световой поток и освещенность (ед. измерения).
4. Элементы электронной оптики. Электронные линзы. Электростатические и магнитные линзы.
5. Развитие представлений о природе света. Корпускулярная, волновая и электронная теории света. Квантовая теория Эйнштейна.
6. Когерентность и монохроматичность световых волн. Время когерентности. Волновой цуг.

7. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света. Условия максимумов и минимумов интерференции.
8. Принцип Гюйгенса – Френеля. Световая волна как результат суперпозиции вторичных волн.
9. Прямолинейное распространение света. Метод зон Френеля.
10. Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.
11. Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Условия максимумов и минимумов дифракции.
12. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа – Брэггов. Рентгеновская спектроскопия и рентгеноструктурный анализ.
13. Поглощение (абсорбция) света. Коэффициент поглощения. Закон Бугера.
14. Поляризация света. Естественный и поляризованный свет. Степень поляризации. Закон Малюса.
15. Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектриков. Закон Брюстера.
16. Искусственная оптическая анизотропия. Эффект Керра. Двойное лучепреломление.
17. Вращение плоскости поляризации. Оптически активные вещества. Эффект Фарадея.
18. Тепловое излучение. Абсолютно чёрное тело. Спектральная плотность энергетической светимости (ед. измерения).
19. Закон Стефана – Больцмана и закон смещения Вина. Постоянная Вина и постоянная Стефана-Больцмана (величина и единицы измерения).
20. Фотоэлектрический эффект. Внешний, внутренний и вентильный фотоэффект.
21. Вольтамперная характеристика фотоэффекта. Законы внешнего фотоэффекта. Красная граница фотоэффекта.
22. Масса и импульс фотона. Давление света.
23. Постулаты Бора. Стационарные состояния атома.
24. Размер, состав и заряд атомного ядра. Массовое и зарядовое число.
25. Дефект массы и энергия связи ядра. Масс-спектрометры.
26. Спин ядра и его магнитный момент. Ядерный магнитный резонанс.
27. Ядерные силы. Свойства ядерных сил. Капельная и оболочечная модели ядра.
28. Радиоактивное излучение и его виды. Свойства радиоактивных излучений.
29. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Правила смещения.
30. Методы наблюдения и регистрации радиоактивных частиц. Камера Вильсона. Сцинтилляционный, черенковский и полупроводниковый счетчики.

Образец билета

Грозненский государственный нефтяной технический университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

дисциплина: «Физика»

1. Когерентность и монохроматичность световых волн. Время когерентности. Волновой пучок.
2. Ядерные силы. Свойства ядерных сил. Капельная и оболочечная модели ядра.
3. Найти активность массы $m = I \cdot z$ радия.

Заведующий кафедрой «Физика» _____ Успажиев Р.Т.

Доцент _____ Тепсаев И.С.

7.3. Текущий контроль

Образец контрольной работы

Контрольная работа №1

1. Точка движется по окружности радиусом $R = 30$ см с постоянным угловым ускорением ε . Определить тангенциальное ускорение α_t точки, если известно, что за время $t = 4$ с она совершила три оборота и в конце третьего оборота ее нормальное ускорение $\alpha_n = 2,7$ м/с².
2. Шар массой $m_1 = 2$ кг сталкивается с покоящимся шаром большей массы и при этом теряет 40% кинетической энергии. Определить массу m_2 большего шара. Удар считать абсолютно упругим, прямым, центральным.
3. Какая работа A должна быть совершена при поднятии с земли материалов для постройки цилиндрической трубы высотой $h = 40$ м, наружным диаметром $D = 3,0$ м и внутренним диаметром $d = 2,0$ м? Плотность материала ρ принять равной $2,8 \cdot 10^3$ кг/м³.
4. К концам легкой и нерастяжимой нити, перекинутой через блок, подвешены грузы массами $m_1 = 0,2$ кг и $m_2 = 0,3$ кг. Во сколько раз отличаются силы, действующие на нить по обе стороны от блока, если масса блока $m = 0,4$ кг, а его ось движется вертикально вверх с ускорением $a = 2$ м/с²? Силами трения и проскальзывания нити по блоку пренебречь.
5. Однородный стержень длиной $\ell = 1,0$ м и массой $M = 0,7$ кг подвешен на горизонтальной оси, проходящей через верхний конец стержня. В точку, отстоящую от оси на $\frac{2}{3}\ell$, абсолютно упруго ударяет пуля массой $m = 5$ кг, летящая перпендикулярно стержню и его оси. После удара стержень отклонился на угол $\alpha = 60^\circ$. Определить скорость пули.
6. Во сколько раз средняя плотность земного вещества отличается от средней плотности лунного? Принять, что радиус R_3 Земли в 6 раз меньше веса тела на Земле.

7.4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания.

Таблица 8

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	менее 41 баллов (неудовлетворительно)	41-60 баллов (удовлетворительно)	61-80 баллов (хорошо)	81-100 баллов (отлично)	
ОПК-2.Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности					
Знать: основные физические явления, фундаментальные понятия и законы классической и современной физики.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Экзамен, фронтальный опрос, текущий опрос, лабораторная работа, практические задачи, задания для контрольной работы.
Уметь: применять полученные знания по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: современной научной аппаратурой.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы знаний	Успешное и систематическое применение навыков	

8. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся созданы фонды оценочных средств, адаптированные для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе. Форма проведения текущей аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При тестировании для слабовидящих студентов используются фонды оценочных средств с укрупненным шрифтом. На экзамен приглашается сопровождающий, который обеспечивает техническое сопровождение студенту. При необходимости студенту-инвалиду предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене (или зачете). Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья и обучающиеся инвалиды обеспечиваются печатными и электронными образовательными ресурсами (программы, учебные пособия для самостоятельной работы и т.д.) в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- **для слепых:** задания для выполнения на семинарах и практических занятиях оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом; письменные задания выполняются на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых либо надиктовываются ассистенту; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

- **для слабовидящих:** обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс; обучающимся для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств; задания для выполнения заданий оформляются увеличенным шрифтом;

2) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- **для глухих и слабослышащих:** обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; предоставляются услуги сурдопереводчика;

- **для слепоглухих** допускается присутствие ассистента, оказывающего услуги тифлосурдопереводчика (помимо требований, выполняемых соответственно для слепых и глухих);

3) для лиц с тяжелыми нарушениями речи, глухих, слабослышащих лекции и семинары, проводимые в устной форме, проводятся в письменной форме;

4) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата, нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей: письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; выполнение заданий (тестов, контрольных работ), проводимые в письменной форме, проводятся в устной форме путем опроса, беседы с обучающимся.

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1 Основная литература

1. Владимиров Ю.С. Основания физики [Электронный ресурс]/ Владимиров Ю.С.- Электрон, текстовые данные.- Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.- 456 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6481.html>.- ЭБС «IPRbooks»

2. Фолан Л.М. Современная физика и техника для студентов [Электронный ресурс]/ Фолан Л.М., Цифринович В.И., Берман Г.П.- Электрон, текстовые данные.- Москва, Ижевск: Регулярная и хаотическая динамика, Ижевский институт компьютерных исследований, 2011.- 144 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/16628.html>.- ЭБС «IPRbooks»
3. Курбачев Ю.Ф. Физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Курбачев Ю.Ф.- Электрон, текстовые данные. - Москва: Евразийский открытый институт, 2011. - 216 с. Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11106.html>. - ЭБС «IPRbooks»
4. Растова Н.А. Физика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Растова Н.А.- Электрон, текстовые данные.- Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2011.- 42 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11357.html>.- ЭБС «IPRbooks».
5. Плешакова Е.О. Физика. Механика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Плешакова Е.О.- Электрон, текстовые данные.— Волгоград: Волгоградский институт бизнеса, Вузовское образование, 2011.- 142 с.- Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/11356.html>.- ЭБС «IPRbooks».

9.2. Методические указания по освоению дисциплины. (Приложение).

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий и лабораторий
1	Аудитория с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных занятий.
2	Описание лабораторных работ для натурного исследования.
3	Аудитории с макетами для натурного исследования.

1. Лекционные демонстрации по разделам курса физики

2. Учебные лаборатории

№ 0-16 «Механика и молекулярная физика»

№ 0-23 «Электричество и магнетизм»

№ 0-13 «Оптика»

Методические указания по освоению дисциплины «Физика»

1. Методические указания для обучающихся по планированию и организации времени, необходимого для освоения дисциплины.

Изучение рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой дисциплины, ее структурой и содержанием разделов (модулей), фондом оценочных средств, ознакомиться с учебно-методическим и информационным обеспечением дисциплины.

Дисциплина «Физика» состоит из модулей связанных между собою тем, обеспечивающих последовательное изучение материала.

Обучение по дисциплине «Физика» осуществляется в следующих формах:

1. Аудиторные занятия (лекции, практические и лабораторные занятия).
2. Самостоятельная работа студента (подготовка к лекциям, практическим, лабораторным занятиям и индивидуальная консультация с преподавателем).

Учебный материал структурирован и изучение дисциплины производится в тематической последовательности. Каждому практическому занятию и самостоятельному изучению материала предшествует лекция по данной теме. Обучающиеся самостоятельно проводят предварительную подготовку к занятию, принимают активное и творческое участие в обсуждении теоретических вопросов, разборе проблемных ситуаций и поисков путей их решения. Многие проблемы, изучаемые в курсе, носят дискуссионный характер, что предполагает интерактивный характер проведения занятий на конкретных примерах.

Описание последовательности действий обучающегося:

При изучении курса следует внимательно слушать и конспектировать материал, излагаемый на аудиторных занятиях. Для его понимания и качественного усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. После окончания учебных занятий для закрепления материала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня, разобрать рассмотренные примеры (10 – 15 минут).
2. При подготовке к лекции следующего дня повторить текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть следующая тема (10 - 15 минут).
3. В течение недели выбрать время для работы с литературой в библиотеке (по 1 часу).
4. При подготовке к практическому занятию повторить основные понятия по теме, изучить примеры. Решая конкретную ситуацию, - предварительно понять, какой теоретический материал нужно использовать. Наметить план решения, попробовать на его основе решить 1 - 2 практические ситуации (лаб. работы).

2. Методические указания по работе обучающихся во время проведения лекций.

Лекции дают обучающимся систематизированные знания по дисциплине, концентрируют их внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Лекции обычно излагаются в традиционном или в проблемном стиле. Для студентов в большинстве случаев в проблемном стиле. Проблемный стиль позволяет стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся и их интерес к дисциплине, формировать творческое мышление, прибегать к противопоставлениям и сравнениям, делать обобщения, активизировать внимание обучающихся путем постановки проблемных вопросов, поощрять дискуссию.

Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть того или иного явления, или процессов, выводы и практические рекомендации.

Конспект лекции лучше подразделять на пункты, соблюдая красную строку. Этому в большой степени будут способствовать вопросы плана лекции, предложенные преподавателям. Следует обращать внимание на акценты, выводы, которые делает преподаватель, отмечая наиболее важные моменты в лекционном материале замечаниями

«важно», «хорошо запомнить» и т.п. Можно делать это и с помощью разноцветных маркеров или ручек, подчеркивая термины и определения.

Целесообразно разработать собственную систему сокращений, аббревиатур и символов. Однако при дальнейшей работе с конспектом символы лучше заменить обычными словами для быстрого зрительного восприятия текста.

Работая над конспектом лекций, необходимо использовать не только основную литературу, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал преподаватель. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть теоретическим материалом.

Тематика лекций дается в рабочей программе дисциплины.

3. Методические указания обучающимся по подготовке к практическим/семинарским занятиям.

На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;

2. Проработать конспект лекций;

3. Прочитать основную и дополнительную литературу.

В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы. При всей полноте конспектирования лекции в ней невозможно изложить весь материал из-за лимита аудиторных часов. Поэтому самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у студентов отношение к конкретной проблеме. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса;

4. Ответить на вопросы плана практического занятия;

5. Выполнить домашнее задание;

6. Проработать задачи;

7. При затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практикума, выступать и участвовать в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильно выполнять практические задания и иные задания, которые даются в фонде оценочных средств дисциплины.

4. Методические указания обучающимся по организации самостоятельной работы.

Цель организации самостоятельной работы по дисциплине «физика» - это углубление и расширение знаний в области технических специальностей; формирование навыка и интереса к самостоятельной познавательной деятельности.

Самостоятельная работа обучающихся является важнейшим видом освоения содержания дисциплины, подготовки к практическим занятиям и к контрольной работе. Сюда же относятся и самостоятельное углубленное изучение тем дисциплины. Самостоятельная работа представляет собой постоянно действующую систему, основу образовательного процесса и носит исследовательский характер, что послужит в будущем основанием для написания выпускной квалификационной работы, практического применения полученных знаний.

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализи-

рованному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесобразное планирование рабочего времени позволяет студентам развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивать высокий уровень успеваемости в период обучения, получить навыки повышения профессионального уровня.

Подготовка к практическому занятию включает, кроме проработки конспекта и презентации лекции, поиск литературы (по рекомендованным спискам и самостоятельно), подготовку заготовок для выступлений по вопросам, выносимым для обсуждения по конкретной теме. Такие заготовки могут включать цитаты, факты, сопоставление различных позиций, собственные мысли. Если проблема заинтересовала обучающегося, он может подготовить реферат и выступить с ним на практическом занятии. Практическое занятие - это, прежде всего, дискуссия, обсуждение конкретной ситуации, то есть предполагает умение внимательно слушать членов малой группы и модератора, а также стараться высказать свое мнение, высказывать собственные идеи и предложения, уточнять и задавать вопросы коллегам по обсуждению.

При подготовке к контрольной работе обучающийся должен повторять пройденный материал в строгом соответствии с учебной программой, используя конспект лекций и литературу, рекомендованную преподавателем. При необходимости можно обратиться за консультацией и методической помощью к преподавателю.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий - на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания - на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Виды СРС и критерии оценок

(по балльно-рейтинговой системе ГГНТУ, СРС оценивается в 15 баллов)

1. Контрольная работа
2. Участие в мероприятиях

Темы для самостоятельной работы прописаны в рабочей программе дисциплины. Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

5. Методические рекомендации по организации и проведению лабораторных занятий.

Лабораторное занятие - это основной вид учебных занятий, направленный на экспериментальное подтверждение теоретических положений. В процессе лабораторного занятия студенты выполняют одну или несколько лабораторных работ (заданий) под руководством преподавателя в соответствии с изучаемым содержанием учебного материала. Выполнение студентами лабораторных работ направлено на: обобщение, систематизацию, углубление теоретических знаний по конкретным темам учебной дисциплины; формирование умений применять полученные знания в практической деятельности; развитие аналитических, проектировочных, конструктивных умений; выработку самостоятельности, ответственности и творческой инициативы. Учебная дисциплина, по которой планируется проведение лабораторных занятий и их объемы, определяются рабочим учебным планом по специальности. При проведении лабораторных занятий учебная группа может делиться на подгруппы численностью не менее 8 человек, а в случае индивидуальной подготовки не менее 2 человек.

Целью лабораторных занятий является экспериментальное подтверждение и проверка существующих теоретических положений, поэтому преимущественное значение они имеют при

изучении дисциплин общепрофессионального и специального циклов. Основными целями лабораторных занятий являются: установление и подтверждение закономерностей; проверка формул, методик расчета; установление свойств, их качественных и количественных характеристик; ознакомление с методиками проведения экспериментов; наблюдение за развитием явлений, процессов и др.

Студенты пользуются методическими указаниями, в которых указаны: цель работы, пояснения (теория, основные характеристики), оборудование, аппаратура, материалы и их характеристики, порядок выполнения работы, таблицы, выводы (без формулировок), контрольные вопросы, учебная и специальная литература. Результаты выполнения лабораторного задания (работы) оформляются студентами в виде отчета.

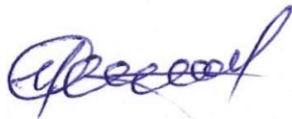
Составитель:



Ахтаев С.С.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. кафедрой «Физика»



Успажиев Р.Т.

*Зав. кафедрой «Технологии машиностроения
и транспортные системы»*



К.Л. Вахидова

Директор ДУМР



Магомаева М.А.