

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Миллионщикова М.Д.

Должность: Проректор

Дата подписания: 12.09.2023 12:10:14

Уникальный программный ключ:

236bcc35c296f119d6aafdc22836b21db52dbc07971a86865a5825f9fa4304cc

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**имени академика М.Д. Миллионщикова**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Дисциплины

**«ФИЗИКА»**

**Направление подготовки**

08.03.01 Строительство

**Направленность (профиль)**

«Производство строительных материалов, изделий и конструкций»

**Квалификация**

Бакалавр

Год начала подготовки

2023

Грозный – 2023 г.

## 1. Цель и задачи дисциплины.

Цель дисциплины – 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.

Задачи дисциплины:

- 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.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Физика» входит в обязательную часть 1-го блока. Основой освоения данной учебной дисциплины является школьный курс физики. Данная дисциплина является предшествующей для следующих дисциплин: информатика, прикладная механика, электротехника и электроника, гидравлика, физическая химия и последующей, после высшей математики.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины.

Таблица 1.

| Код по ФГОС   | Индикаторы достижения  | Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВ)   |
|---|--|---|
| <b>Общепрофессиональные</b>   |  |   |
| <b>ОПК-1-</b> Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата | <b>ОПК-1.1.</b> Выявляет и классифицирует физические и химические процессы, протекающих на объекте профессиональной деятельности | <b>знать:</b> основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;<br><b>уметь:</b> применять полученные значения по физике при изучении других дисциплин, выделять конкретное физическое содержание в прикладных задачах профессиональной деятельности;<br><b>владеть:</b> современной научной аппаратурой, навыками ведения физического эксперимента. |

#### 4. Объём дисциплины и виды учебной работы.

Таблица 2.

| Вид учебной работы                 | Всего часов/<br>зачетная единица |         | ОФО     |         | ОЗФО   |         |
|------------------------------------|----------------------------------|---------|---------|---------|--------|---------|
|                                    |                                  |         | 2       | 3       | 2      | 3       |
|                                    | ОФО                              | ОЗФО    |         |         |        |         |
| Контактная работа (всего)          | 93/2,6                           | 99/2,8  | 48/1,33 | 45/1,3  | 48/1,2 | 51/1,4  |
| В том числе:                       |                                  |         |         |         |        |         |
| Лекции                             | 31/0,86                          | 33/0,9  | 16/0,5  | 15/0,41 | 16/0,4 | 17/0,5  |
| Практические занятия (ПЗ)          | 31/0,86                          | 33/0,9  | 16/0,5  | 15/0,41 | 16/0,4 | 17/0,5  |
| Лабораторные занятия (ЛЗ)          | 31/0,86                          | 33/0,9  | 16/0,5  | 15/0,41 | 16/0,4 | 17/0,5  |
| Самостоятельная работа             | 123/3,41                         | 117/3,2 | 60/1,7  | 63/1,7  | 60/1,7 | 57/1,6  |
| В том числе:                       |                                  |         |         |         |        |         |
| Контрольные работы                 | 43/1,19                          | 37/1    | 20/0,6  | 23/0,6  | 20/0,6 | 17/0,5  |
| Подготовка к лабораторным работам  | 30/0,8                           | 30/0,8  | 15/0,4  | 15/0,4  | 15/0,4 | 15/0,4  |
| Подготовка к практическим занятиям | 30/0,8                           | 30/0,8  | 15/0,4  | 15/0,4  | 15/0,4 | 15/0,4  |
| Подготовка к зачету, экзамену      | 20/6                             | 20/0,6  | 10/0,3  | 10/0,3  | 10/0,3 | 10/0,3  |
| Вид отчетности                     | зачет                            | экзамен | зачет   | экзамен | зачет  | экзамен |
| Общая трудоемкость:                | Всего в часах                    | 216     | 216     | 108     | 108    | 108     |
|                                    | Всего в зачетных единицах        | 6       | 6       | 3       | 3      | 3       |

#### 5. Содержание дисциплины.

##### 5.1. Разделы и виды занятий.

Таблица 3

| № п/п              | Наименование раздела дисциплины                     | лекции (час) | практ. занятия (час) | лаб. занятия (час) | всего (час) |
|--------------------|---|--------------|----------------------|--------------------|-------------|
| <b>II семестр</b>  |   |              |                      |                    |             |
| 1                  | Физические основы механики                          | 5            | 5                    | 6                  | 16          |
| 2                  | Молекулярная физика                                 | 3            | 2                    | 2                  | 7           |
| 3                  | Электродинамика                                     | 3            | 5                    | 6                  | 14          |
| 4                  | Колебания и волны                                   | 4            | 4                    | 2                  | 10          |
| <b>III семестр</b> |   |              |                      |                    |             |
| 5                  | Оптика  | 5            | 7                    | 9                  | 21          |
| 6                  | Квантовая физика                                    | 3            | -                    | 2                  | 5           |
| 7                  | Элементы физики атомов и молекул                    | 4            | 4                    | 4                  | 12          |
| 8                  | Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц | 4            | 4                    | -                  | 8           |
|                    | <b>Итого</b>  | <b>31</b>    | <b>31</b>            | <b>31</b>          | <b>93</b>   |

## 5.2. Лекционные занятия.

Таблица 4

| № п/п | Наименование раздела             | Содержание раздела  |
|-------|----------------------------------|---|
| 1     | Физические основы механики       | Кинематика поступательного и вращательного движения. Динамика поступательного и вращательного движения. Закон всемирного тяготения. Силы трения. Работа. Мощность. Энергия. Статика твердого тела. Деформация твердого тела. Механика жидкости и газа.  |
| 2     | Теплота и молекулярная физика    | Эмперические законы идеального газа. Основы кинетической теории идеальных газов. Явление переноса. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Цикл. Второе начало термодинамики.  |
| 3     | Электродинамика                  | Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Работа. Потенциал электрического поля и напряжений. Электроемкость. Плоский конденсатор. Проводники и изоляторы в электрическом поле. Сегнетоэлектрики. Сила и плотность тока. Ток в металлах и сплавах, в электролитах, в газе, в вакууме. Термоэлектронные явления.<br>Магнитное поле и его характеристики. Закон Ампера. Сила Лоренца. Работа по перемещению проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Магнитные свойства вещества. |
| 4     | Колебания и волны                | Механические и электромагнитные колебания. Гармонические колебания. Свободные, затухающие и вынужденные колебания. Распространение механических волн в упругих средах. Уравнение бегущей волны. Фазовая скорость. Звук, инфразвук и ультразвук. Электромагнитные волны. Основные способы получения и применения электромагнитных волн.  |
| 5     | Оптика                           | Фотометрия. Основы геометрической оптики. Линзы. Волновые свойства света. Интерференция, дифракция и поляризация света. Взаимодействие электромагнитных волн с веществом (дисперсия). Поглощение света. Поляризация света. Законы Малюса и Брюстера. Двойное лучепреломление.   |
| 6     | Квантовая физика                 | Тепловое излучение. Закон Кирхгофа. Законы Стефана-Больцмана. Вина. Законы Рэлея-Джинса и Планка. Фотоэффект. Законы фотоэффекта. Давление света. Гипотеза де-Бройля. Корпускулярно-волновой дуализм электромагнитного излучения и частиц вещества. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция. Уравнение Шредингера.   |
| 7.    | Элементы физики атомов и молекул | Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Спектр изучения атома водорода. Электрон в водородоподобном атоме. Квантовые числа. Фермионы и бозоны. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме. Периодическая система элементов.   |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | Рентгеновские спектры. Молекулы. Некоторые оптические свойства молекул. Оптические квантовые генераторы (лазеры).   |
| 8. | Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц | Состав ядер атомов. Взаимодействие нуклонов в ядре. Дефект массы и энергия связи ядра. Устойчивость ядер. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Правило смещения. Основные типы ядерных реакций. Реакция деления тяжелых ядер. Цепная ядерная реакция. Термоядерные реакции. Элементарные частицы. |

### 5.3. Лабораторные занятия.

Таблица 5

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ  |
|-------|----------------------|--|
| 1     | 1                    | II 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.  |
|       |                      | Изучение магнитного поля соленоида с помощью датчика Холла                                       |
|       |                      | Изучение зависимости сопротивления полупроводника от температуры и определение энергии активации |
|       |                      | Изучение зависимости сопротивления металлов от температуры                                       |
|       |                      | Измерение ширины запрещенной зоны полупроводника   |
| 2     | 2                    | III семестр  |
|       |                      | Линзы и их погрешности   |
|       |                      | Определение расстояния между щелями в опыте Юнга   |
|       |                      | Изучение интерференции света   |
|       |                      | Исследование закона Малюса   |
|       |                      | Определение фокусных расстояний положительной и отрицательной линз методом Бесселя               |
|       |                      | Исследование спектров поглощения и пропускания   |

### 5.4. Практические занятия.

Таблица 6

| № п/п             | Наименование раздела дисциплины | Содержание разделов   |
|-------------------|---------------------------------|---|
| <b>II семестр</b> |                                 |   |
| 1                 | «Физические основы механики»    | Кинематика и динамика поступательного и вращательного движения. |

|                    |  |  |
|--------------------|--|--|
| 2                  | «Молекулярная физика»                                  | Эмпирические законы идеального газа. Основы кинетической теории идеальных газов. Внутренняя энергия идеального газа. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Цикл.  |
| 3                  | «Электродинамика».                                     | Взаимодействие зарядов. Напряженность, и потенциал электрического поля. Электроемкость. Плоский конденсатор. Проводники и изоляторы в электрическом поле. Ток в металлах, электролитах, газах, и в вакууме. Магнитное поле. Закон Ампера, Лоренца. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Магнитные свойства вещества. |
| 4                  | «Колебания и волны».                                   | Механические и электромагнитные гармонические колебания. Распространение механических волн. Фазовая скорость. Звук, инфразвук, и ультразвук. Свойства электромагнитных волн.   |
| <b>III Семестр</b> |  |  |
| 5                  | «Оптика».  | Фотометрия. Основы геометрической оптики. Интерференция, дифракция и поляризация света. Дисперсия света.   |
| 6                  | «Квантовая механика».                                  | Законы Стефана-Больцмана и Вина. Закон Планка. Фотоэффект. Давление света. Гипотеза <i>де-Бройля</i> . Принцип неопределенности Гейзенберга.   |
| 7                  | «Элементы физики атомов и молекул».                    | Постулаты Бора. Электрой в водородоподобном атоме. Квантовые числа. Распределение электронов в атоме. Периодическая система. Рентгеновские спектры.  |
| 8                  | «Элементы физики атомного ядра и элементарных частиц». | Состав ядер атомов. Дефект массы и энергия связи ядра. Закон радиоактивного распада. Правило смещения. Основные типы ядерных реакций. Цепная ядерная реакция. Термоядерные реакции. Элементарные частицы.  |

## 6. Самостоятельная работа студентов по дисциплине

Таблица 6.

| № п/п | Темы для самостоятельного изучения          |
|-------|---|
| 1     | Границы применимости классической механики. |
| 2     | Физический маятник.                         |
| 3     | Гироскоп.                                   |
| 4     | Твердые тела.                               |
| 5     | Моно и поликристаллы.                       |
| 6     | Фазовые переходы I и II рода.               |
| 7     | Типы диэлектриков                           |
| 8     | Поляризация диэлектриков.                   |
| 9     | Плазма и ее свойства.                       |
| 10    | Ускорители заряженных частиц.               |
| 11    | Трансформаторы.                             |
| 12    | Вихревые токи (токи Фуко).                  |
| 13    | Ферромагнетики и их свойства.               |
| 14    | Ультразвук и его применения.                |
| 15    | Энергия и импульс электромагнитных волн.    |
| 16    | Дифракция на пространственной решетке.      |

|    |   |
|----|---|
| 17 | Формула Вульфа- Брэггов.                    |
| 18 | Понятие о голографии.                       |
| 19 | Искусственная оптическая анизотропия.       |
| 20 | Фотоэффект.                                 |
| 21 | Применение фотоэффекта.                     |
| 22 | Оптические квантовые генераторы.            |
| 23 | Термоэлектрические явления и их применения. |
| 24 | Понятие о ядерной энергетике.               |
| 25 | Проблема управляемых термоядерных реакций.  |
| 26 | Классификация элементарных частиц.          |

### **Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы.**

1. Трофимова, Т.И. Курс физики с примерами решения задач в 2-х томах. том 2 / Т.И. Трофимова, А.В. Фирсов. - М.: КноРус, 2019. - 352 с.
2. Трофимова, Т.И. Курс физики: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. - М.: Академия, 2016. - 192 с.
3. Трофимова, Т.И. Курс физики. Задачи и решения: Учебное пособие / Т.И. Трофимова. - М.: Academia, 2018. - 176 с.
4. Детлаф, А.А. Курс физики: Учебное пособие / А.А. Детлаф. - М.: Academia, 2015. - 32 с.

## **7. Оценочные средства**

### **7.1. Вопросы к рубежным аттестациям**

#### **II семестр 1 рубежная аттестация.**

1. Модели в механике. Система отсчета. Траектория, перемещение и пройденный путь.
2. Уравнение движения точки. Скорость. Ускорение и его составляющие.
3. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Первый закон Ньютона. Масса. Сила. Второй закон Ньютона.
5. Импульс. Третий закон Ньютона.
6. Силы трения.
7. Закон сохранения импульса.
8. Элементарная работа. Работа при конечном перемещении тела.
9. Мощность.
10. Кинетическая и потенциальная энергия.
11. Потенциальное поле. Консервативная и диссипативная силы.
12. Полная механическая энергия системы. Закон сохранения механической энергии.
13. Консервативные и диссипативные системы.
14. Момент инерции. Теорема Штейнера.
15. Кинетическая энергия вращения. Момент силы.
16. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
17. Момент импульса и закон его сохранения.
18. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа.
19. Уравнение Клапейрона - Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.
20. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
21. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
22. Явление переноса в термодинамических неравновесных системах.
23. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.

24. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Уравнение Майера.
25. Применение I начала термодинамики к изопроцессам. Адиабатный процесс.
26. Энтропия, её статистический смысл. Связь энтропии с термодинамической вероятностью.
27. Принцип возрастания энтропии. Второе начало термодинамики.
28. Третье начало термодинамики.

### Образец билета к 1 рубежной аттестации

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

#### БИЛЕТ № 1

дисциплина: «Физика»

1. Описание движения тел. Траектория, перемещение и пройденный путь.
2. Уравнение Ван-дер-Ваальса для реальных газов.
3. Вычислить работу, совершаемую на пути  $s = 12$  м силой, равномерно возрастающей с пройденным расстоянием, если в начале пути сила  $F(0) = 10$  Н, в конце пути  $F(s) = 46 F_0$ .

### II рубежная аттестация

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поток вектора напряженности. Принцип суперпозиции электростатического поля.
2. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
3. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
4. Электрическая емкость. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы и их соединения. Энергия электростатического поля.
5. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
6. Строение силы. ЭДС и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме.
7. Работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.
8. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
9. Магнитное поле. Магнитная индукция. Вектор напряженности.
10. Закон Био - Савара - Лапласа.
11. Закон Ампера.
12. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
13. Циркуляция вектора  $B$  магнитного поля в вакууме.
14. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля  $B$ .
15. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
16. Индуктивность контура. Самоиндукция.
17. Энергия магнитного поля.
18. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла для электромагнитного поля.
19. Полная система уравнений Максвелла в интегральной форме.
20. Гармонические колебания и их характеристика. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.
21. Механические гармонические колебания. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
22. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.



23. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических и электромагнитных) и его решение.
24. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических и электромагнитных) и его решение.
25. Волновые процессы. Виды волн.
26. Интерференция волн.
27. Звуковые волны.
28. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
29. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля.
30. Вектор Умова. Излучение диполя.
31. Применение электромагнитных волн

### **Образец билета ко 2 рубежной аттестации**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова**

#### **БИЛЕТ № 1**

дисциплина: «Физика»

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поток вектора напряженности. Принцип суперпозиции электростатического поля.
2. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля
3. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.

### **III Семестр**

#### **I рубежная аттестация.**

1. Основные законы оптики. Полное отражение.
2. Развитие представлений о природе света. Когерентность и монохроматичность световых волн.
3. Интерференция света.
4. Интерференция света в тонких пленках.
5. Принцип Гюйгенса-Френеля.
6. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.
7. Пространственная решетка. Рассеяние света.
8. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа - Брэггов.
9. Дисперсия света.
10. Поглощение света.
11. Поляризация света.
12. Тепловое излучение.
13. Фотоэффект.

#### **Образец билета к 1 рубежной аттестации**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова**

#### **БИЛЕТ № 1**

дисциплина: «Физика»

1. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа - Брэггов.
2. Дисперсия света.
3. Поглощение света.

## Вопросы ко II рубежной аттестации

1. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Свойства волн де Бройля
2. Соотношение неопределенностей.
3. Волновая функция и её статистический смысл.
4. Общее уравнение Шрёдингера.
5. Атом водорода в квантовой механике.
6. Уравнение Шредингера для стационарных состояний.
7. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
8. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
9. Рентгеновские спектры.
10. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
11. Атомное ядро. Взаимодействие нуклонов.
12. Дефект массы и энергия связи ядра.
13. Закон радиоактивного распада.
14. Основные типы ядерных реакций.
15. Цепная ядерная реакция.
16. Термоядерные реакции.
17. Элементарные частицы.

## Образец билета ко 2 рубежной аттестации

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова**

**БИЛЕТ № 1**

дисциплина: «Физика»

1. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
2. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
3. Рентгеновские спектры

II

семестр.

Вопросы к зачету.

1. Модели в механике. Система отсчета. Траектория перемещение и пройденный путь. Уравнение движения точки.
2. Скорость. Ускорение и его составляющие.
3. Угловая скорость и угловое ускорение.
4. Первый закон Ньютона. Масса. Сила.
5. Второй закон Ньютона. Импульс.
6. Третий закон Ньютона.
7. Силы трения. Закон сохранения импульса.
8. Элементарная работа. Работа при конечном перемещении тела. Мощность.
9. Кинетическая и потенциальная энергия. Потенциальное поле. Консервативная и диссипативная силы. Полная механическая энергия системы. Полная механическая энергия системы.
10. Закон сохранения механической энергии. Консервативные и диссипативные системы.
11. Момент инерции. Теорема Штейнера.
12. Кинетическая энергия вращения.
13. Момент силы. Уравнение динамики вращательного движения твердого тела.
14. Момент импульса и закон его сохранения.
15. Статистический и термодинамический методы. Опытные законы идеального газа
16. Уравнение Клапейрона - Менделеева.
17. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов.

18. Закон Максвелла о распределении молекул идеального газа по скоростям и энергиям теплового движения.
19. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
20. Явление переноса в термодинамических неравновесных системах.
21. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекул.
22. Первое начало термодинамики. Работа газа при изменении его объема. Теплоемкость. Уравнение Майера.
23. Применение I начала термодинамики к изопроцессам.
24. Адиабатный процесс.
25. Энтропия, её статистический смысл. Связь энтропии с термодинамической вероятностью. Принцип возрастания энтропии.
26. Второе начало термодинамики. Третье начало термодинамики.
27. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
28. Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля. Поток вектора напряженности. Принцип суперпозиции электростатического поля.
29. Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.
30. Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.
31. Потенциал электростатического поля. Разность потенциалов.
32. Электрическая емкость. Емкость уединенного проводника. Конденсаторы и их соединения.
33. Энергия электростатического поля.
34. Электрический ток. Сила тока. Плотность тока.
35. Строение силы. ЭДС и напряжение.
36. Закон Ома. Сопротивление проводников. Закон Ома в дифференциальной форме.
37. работа и мощность тока. Закон Джоуля - Ленца.
38. Закон Ома для неоднородного участка цепи.
39. Магнитное поле. Магнитная индукция. Вектор напряженности.
40. Закон Био - Савара - Лапласа.
41. Закон Ампера.
42. Магнитное поле движущегося заряда Действие магнитного поля на движущийся заряд. Движение заряженных частиц в магнитном поле.
43. Циркуляция вектора  $B$  магнитного поля в вакууме. Поток вектора магнитной индукции. Теорема Гаусса для поля  $B$ .
44. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца.
45. Индуктивность контура. Самоиндукция.
46. Энергия магнитного поля.
47. Гармонические колебания и их характеристика.
48. Механические гармонические колебания.
49. Гармонический осциллятор. Пружинный, физический и математический маятники.
50. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
51. Дифференциальное уравнение свободных затухающих колебаний (механических электромагнитных) и его решение.
52. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических электромагнитных) и его решение.
53. Волновые процессы. Виды волн.
54. Интерференция волн.
55. Звуковые волны.
56. Дифференциальное уравнение электромагнитной волны.
57. Энергия электромагнитных волн. Импульс электромагнитного поля. Вектор Умова.
58. Излучение диполя. Применение электромагнитных волн.

Образец билета к зачету.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова.**

**БИЛЕТ № 1**

дисциплина: «Физика».

1. Свободные гармонические колебания в колебательном контуре.
2. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических электромагнитных) и его решение.
3. Дифференциальное уравнение вынужденных колебаний (механических электромагнитных) и его решение.

**III семестр**

Вопросы к экзамену.

1. Основные законы оптики. Полное отражение.
2. Интерференция света. Методы наблюдения интерференции света.
3. Интерференция света в тонких пленках.
4. Принцип Гюйгенса-Френеля.
5. Дифракция Фраунгофера на одной щели и на дифракционной решетке.
6. Пространственная решетка. Рассеяние света.
7. Дифракция на пространственной решетке. Формула Вульфа - Брэггов.
8. Дисперсия света.
9. Поглощение света.
10. Поляризация света.
11. Тепловое излучение.
12. Фотоэффект.
13. Корпускулярно-волновой дуализм свойств вещества. Свойства волн де Бройля.
14. Соотношение неопределенностей.
15. Волновая функция и её статистический смысл.
16. Общее уравнение Шрёдингера.
17. Атом водорода в квантовой механике.
18. Уравнение Шрёдингера для стационарных состояний.
19. Спин электрона. Спиновое квантовое число.
20. Принцип Паули. Распределение электронов в атоме по состояниям.
21. Рентгеновские спектры.
22. Молекулы: химические связи, понятие об энергетических уровнях. Молекулярные спектры. Комбинационное рассеяние света.
23. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения.
24. Атомное ядро. Взаимодействие нуклонов.
25. Дефект массы и энергия связи ядра.
26. Закон радиоактивного распада.
27. Основные типы ядерных реакций.
28. Цепная ядерная реакция.
29. Термоядерные реакции.
30. Элементарные частицы.

Образец билета к экзамену

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ГРОЗНЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НЕФТЯНОЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
имени академика М. Д. Миллионщикова

БИЛЕТ № 1

дисциплина: «Физика»

1. Поглощение. Спонтанное и вынужденное излучения.
2. Атомное ядро. Взаимодействие нуклонов.
3. Дефект массы и энергия связи ядра.

**7.3. Текущий контроль.**

**Образец контрольной работы  
Контрольная работы № 1.**

1. Точка движется по окружности радиусом  $R = 30$  см с постоянным угловым ускорением  $\varepsilon$ . Определить тангенциальное ускорение  $a_t$  точки, если известно, что за время  $t = 4$  с она совершила три оборота и в конце третьего оборота ее нормальное ускорение  $a_n = 2,7$  м/с<sup>2</sup>.
2. Во сколько раз средняя плотность земного вещества отличается от средней плотности лунного? Принять, что радиус  $R_{\text{Земли}}$  в 6 раз больше веса тела на Земле.
3. 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.
4. Какая работа 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  $\rho$  принять равной  $2,8 \cdot 10^3$  кг/м<sup>3</sup>.
5. 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/с<sup>2</sup>? Силами трения и проскальзывания нити по блоку пренебречь.
6. Однородный стержень длиной  $l = 1,0$  м и массой  $M = 0,7$  кг подвешен на горизонтальной оси, проходящей через верхний конец стержня. В точку, отстоящую от оси на  $\frac{2}{3}l$ , 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.
7. Во сколько раз средняя плотность земного вещества отличается от средней плотности лунного? Принять, что радиус  $R_{\text{Земли}}$  в 6 раз больше веса тела на Земле.

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

Таблица 7

| 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)                       |   |
| <b>ОПК-1:</b> Способность применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности |  |                                      |  |   |   |
| <b>Знать:</b> методы и приемы решения практических задач в профессиональной деятельности с помощью информационных систем.  | Фрагментарные знания                     | Неполные знания                      | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания | Сформированные систематические знания         | Комплект заданий для выполнения лабораторных работ, с презентациями, вопросы по темам / разделам дисциплины |
| <b>Уметь:</b> решать базовые задачи обработки данных в профессиональной деятельности.  | Частичные умения                         | Неполные умения                      | Умения полные, допускаются небольшие ошибки            | Сформированные умения                         |   |
| <b>Владеть:</b> общей подготовкой для решения практических задач в области информационных технологий.  | Частичное владение навыками              | Несистематическое применение навыков | В систематическом применении навыков допускаются       | 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/1357.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/1356.html>.- ЭБС «IPRbooks».

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

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

| №<br>п/п | Наименование специализированных аудиторий и лабораторий                     |
|----------|---|
| 1        | Аудитория с мультимедийным оборудованием для проведения лекционных занятий. |
| 2        | Описание лабораторных работ для натурального исследования.                  |
| 3        | Аудитории с макетами для натурального 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 индивидуализированному обучению, с учетом потребностей и возможностей личности.

Правильная организация самостоятельных учебных занятий, их систематичность, целесообразное 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 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 ГНТУ, 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:

Доцент кафедры «Физика»



Хаджиев Р.Р.

СОГЛАСОВАННО:

Заведующий кафедрой «Физика»



Успажиев Р.Т.

Заведующий кафедрой «Промышленное и гражданское  
строительство»



Муртазаев С-А.Ю.

Директор ДУМР



Магомаева М.А.