

**Новочеркасский инженерно-мелиоративный институт им. А.К. Кортунова филиал  
ФГБОУ ВО Донской ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета    ИМФ

А.В. Федорян \_\_\_\_\_

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2024 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

|                                                                            |                                                                                                                                                                                                                  |
|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Дисциплины                                                                 | <b>Б1.О.24            Физика</b>                                                                                                                                                                                 |
| Направление(я)                                                             | <b>21.03.01 Нефтегазовое дело</b>                                                                                                                                                                                |
| Направленность (и)                                                         | <b>Сооружение и ремонт объектов систем<br/>трубопроводного транспорта</b>                                                                                                                                        |
| Квалификация                                                               | <b>бакалавр</b>                                                                                                                                                                                                  |
| Форма обучения                                                             | <b>очная</b>                                                                                                                                                                                                     |
| Факультет                                                                  | <b>Лесохозяйственный факультет</b>                                                                                                                                                                               |
| Кафедра                                                                    | <b>Экологические технологии природопользования</b>                                                                                                                                                               |
| Учебный план                                                               | <b>2022_21.03.01.plx.plx<br/>21.03.01 Нефтегазовое дело</b>                                                                                                                                                      |
| ФГОС ВО (3++)<br>направления                                               | <b>Федеральный государственный образовательный стандарт<br/>высшего образования - бакалавриат по направлению<br/>подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело (приказ Минобрнауки<br/>России от 09.02.2018 г. № 96)</b> |
| Общая<br>трудоемкость                                                      | <b>216 / 6 ЗЕТ</b>                                                                                                                                                                                               |
| Разработчик (и):                                                           | <b>канд. техн. наук, доц., Полубедов Сергей<br/>Николаевич</b>                                                                                                                                                   |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры                            | <b>Экологические технологии<br/>природопользования</b>                                                                                                                                                           |
| Заведующий кафедрой                                                        | <b>канд. техн. наук, доц., Кулакова Екатерина Сергеевна</b>                                                                                                                                                      |
| Дата утверждения плана уч. советом от 26.04.2023 протокол № 8.             |                                                                                                                                                                                                                  |
| Дата утверждения рабочей программы уч. советом от 26.06.2024 протокол № 10 |                                                                                                                                                                                                                  |

**1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С  
ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ**

Общая трудоемкость **6 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 216  
 в том числе:  
 аудиторные занятия 90  
 самостоятельная работа 90  
 часов на контроль 36

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;.&lt;Семестр<br/>на курсе&gt;</b> ) | <b>1 (1.1)</b> |     | <b>2 (1.2)</b> |     | <b>Итого</b> |     |
|-----------------------------------------------------------------|----------------|-----|----------------|-----|--------------|-----|
| <b>Неделя</b>                                                   | 13 5/6         |     | 16 3/6         |     |              |     |
| <b>Вид занятий</b>                                              | уп             | рп  | уп             | рп  | уп           | рп  |
| Лекции                                                          | 14             | 14  | 16             | 16  | 30           | 30  |
| Лабораторные                                                    | 14             | 14  | 16             | 16  | 30           | 30  |
| Практические                                                    | 14             | 14  | 16             | 16  | 30           | 30  |
| В том числе инт.                                                |                |     | 15             | 15  | 15           | 15  |
| Итого ауд.                                                      | 42             | 42  | 48             | 48  | 90           | 90  |
| Контактная работа                                               | 42             | 42  | 48             | 48  | 90           | 90  |
| Сам. работа                                                     | 66             | 66  | 24             | 24  | 90           | 90  |
| Часы на контроль                                                |                |     | 36             | 36  | 36           | 36  |
| Итого                                                           | 108            | 108 | 108            | 108 | 216          | 216 |

Виды контроля в семестрах:

|                             |     |         |
|-----------------------------|-----|---------|
| Зачет                       | 1   | семестр |
| Расчетно-графическая работа | 1,2 | семестр |
| Экзамен                     | 2   | семестр |

**2. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2.1 | формирование компетенций, направленных на развитие и совершенствование способностей у обучающихся решать задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук, проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные |
|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

**3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |                                                                                                                       |      |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Цикл (раздел) ОП: |                                                                                                                       | Б1.О |
| 3.1               | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>                                                          |      |
| 3.2               | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |      |
| 3.2.1             | Инженерная экология                                                                                                   |      |
| 3.2.2             | Механика жидкости и газа                                                                                              |      |
| 3.2.3             | Теоретическая механика                                                                                                |      |
| 3.2.4             | Гидравлика гидротехнических сооружений                                                                                |      |
| 3.2.5             | Основы технической механики                                                                                           |      |
| 3.2.6             | Основы геотехники. Основания и фундаменты зданий и сооружений                                                         |      |
| 3.2.7             | Сопротивление материалов с основами теории упругости                                                                  |      |
| 3.2.8             | Электротехника и электроснабжение                                                                                     |      |
| 3.2.9             | Железобетонные конструкции                                                                                            |      |
| 3.2.10            | Металлические конструкции, гидромеханическое оборудование гидротехнических сооружений                                 |      |
| 3.2.11            | Строительная механика                                                                                                 |      |
| 3.2.12            | Основы инженерного творчества                                                                                         |      |
| 3.2.13            | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы                                              |      |

**4. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-1 : Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания**

ОПК-1.1 : умеет использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля

ОПК-1.2 : умеет использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей

ОПК-1.4 : знает принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов

**ОПК-4 : Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные**

ОПК-4.1 : знает технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве

ОПК-4.2 : умеет обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы

ОПК-4.3 : владеет техникой экспериментирования с использованием пакетов программ

**5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Индикаторы | Литература | Интеракт. | Примечание |
|-------------|---------------------------------------------|----------------|-------|------------|------------|-----------|------------|
|             | <b>Раздел 1. Физические основы механики</b> |                |       |            |            |           |            |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |   |                                                                |                                                                             |   |     |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| 1.1 | Кинематика поступательного и вращательного движений тела. Основные понятия кинематики поступательного движения тела: движение, траектория, путь, вектор перемещения, скорость и ускорение. Уравнение скорости и пройденного пути материальной точки. Основные понятия кинематики вращательного движения тела: угол поворота, угловая скорость, частота и период вращения, угловое ускорение. Связь между линейными и угловыми величинами. Уравнение угловой скорости и угла поворота. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК1 |
| 1.2 | Динамика поступательного и вращательного движений тела. Основные понятия динамики поступательного движения тела: сила, масса тела, импульс тела, импульс силы. Законы Ньютона – законы динамики движения тел. Виды сил. Основные понятия динамики вращательного движения тела: момент силы, момент инерции и момент импульса. Уравнение динамики вращательного движения тела. Энергия. Работа. Мощность. Аналогия в описании поступательного и вращательного движений. /Лек/                | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК1 |
| 1.3 | Законы сохранения в механике. Замкнутая система тел, внутренние и внешние силы. Упругий и неупругий удары. Закон сохранения импульса и его связь с однородностью пространства. Закон сохранения момента импульса и его связь с изотропностью пространства. Закон сохранения энергии и его связь с однородностью времени. Закон сохранения механической энергии при отсутствии диссипативных сил. /Лек/                                                                                      | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК1 |
| 1.4 | Элементы специальной теории относительности. Принцип относительности Галилея, инварианты преобразования. Постулаты Эйнштейна и основные выводы специальной теории относительности. Релятивистский импульс и законы механики для больших скоростей. Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии. /Лек/                                                                                                                                      | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК1 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |   |                                                                |                                                                             |   |     |
|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| 1.5  | Элементы механики жидкостей. Плотность вещества. Давление в жидкостях и газах. Атмосферное и избыточное давления. Измерение давления. Закон Паскаля. Выталкивающая сила и закон Архимеда. Характеристики течения. Поток жидкости и уравнение неразрывности. Уравнение Бернулли. Вязкость. Ламинарное течение в трубах; формула Пуазейля. Турбулентное течение в трубах; число Рейнольдса. /Лек/ | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК1 |
| 1.6  | Кинематика поступательного и вращательного движений тела. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5 |
| 1.7  | Динамика поступательного движения тела. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5 |
| 1.8  | Динамика вращательного движения тела. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5 |
| 1.9  | Законы сохранения импульса, момента импульса и механической энергии. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5 |
| 1.10 | Механика жидкостей. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5 |
| 1.11 | Определение объёма твёрдого тела правильной геометрической формы. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1 | 5 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК1 |
| 1.12 | Определение ускорения свободного падения. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 1 | 3 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК2 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |   |    |                                                                |                                                                             |   |                               |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------|
| 1.13 | Изучение основного закона динамики вращательного движения. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 | 3  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК3                           |
| 1.14 | Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям по теме «Физические основы механики». Выполнение РГР. /Ср/                                                                                                                                                                                                        | 1 | 25 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК1, ТК2,<br>ТК3, ТК5,<br>ПК1 |
| 1.15 | Подготовка к электронному тестированию. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1 | 4  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК1                           |
| 1.16 | Работа с электронной библиотекой. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 4  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК1                           |
|      | <b>Раздел 2. Молекулярная физика и термодинамика</b>                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |    |                                                                |                                                                             |   |                               |
| 2.1  | Молекулярная физика. Идеальный газ. Изопроцессы, их графическое и математическое описание. Опытные законы идеального газа. Законы Авогадро и Дальтона, парциальное давление. Уравнение термодинамического состояния идеального газа. Основное уравнение МКТ. Распределение молекул по скоростям. Распределение Больцмана. /Лек/ | 1 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК2                           |
| 2.2  | Термодинамика. Внутренняя энергия идеального газа и способы её изменения. Работа газа при изменении объёма. Теплёмкость вещества. Адиабатический процесс. Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. Явления переноса. Реальные газы и жидкости. /Лек/                                                         | 1 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК2                           |
| 2.3  | Молекулярная физика. Явления переноса. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5                           |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |   |    |                                                                |                                                                             |   |                  |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---|------------------|
| 2.4 | Первый закон термодинамики и его применение к изопроцессам. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5              |
| 2.5 | Определение отношения теплоемкостей воздуха. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1 | 3  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК4              |
| 2.6 | Подготовка к лекционным, практическим и лабораторным занятиям по теме «Молекулярная физика и термодинамика». Выполнение РГР. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1 | 25 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК4, ТК5,<br>ПК2 |
| 2.7 | Подготовка к электронному тестированию. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1 | 4  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК2              |
| 2.8 | Работа с электронной библиотекой. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1 | 4  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК2              |
|     | <b>Раздел 3. Электричество и магнетизм</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |    |                                                                |                                                                             |   |                  |
| 3.1 | Электрическое поле. Электрическое поле и его характеристики. Закон Кулона. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса. Работа электрического поля по перемещению заряда. Электростатическое поле в веществе. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. /Лек/                                                                                                                        | 2 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      | 2 | ПК1              |
| 3.2 | Постоянный электрический ток. Электрический ток. Сила и плотность тока. Сторонние силы и электродвижущая сила. Сопротивление проводников. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Работа и мощность тока, КПД источника тока. Закон Джоуля-Ленца в интегральной и дифференциальной формах. Правила Кирхгофа для разветвленных электрических цепей. Электрический ток в жидкостях и газах. /Лек/ | 2 | 2  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5      | 2 | ПК1              |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |   |   |                                                                |                                                                        |   |     |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| 3.3  | Магнитное поле. Магнитное поле и его характеристики. Закон Био-Савара-Лапласа о связи магнитной индукции с электрическим током. Принцип суперпозиции магнитных полей. Закон полного тока. Действия магнитного поля на проводник с током. Движение электрического заряда в магнитном поле. Электромагнитная индукция. Энергия магнитного поля. Теория и уравнения Максвелла. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 2 | ПК1 |
| 3.4  | Расчет электрического поля зарядов. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5 |
| 3.5  | Законы постоянного тока. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5 |
| 3.6  | Расчет магнитного поля. Электромагнитная индукция. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5 |
| 3.7  | Электроизмерительные приборы. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК1 |
| 3.8  | Изучение электрического поля. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК2 |
| 3.9  | Определение ЭДС источника тока. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК3 |
| 3.10 | Магнитное поле Земли. /Лаб/                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК4 |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |   |   |                                                                |                                                                        |   |                                    |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|------------------------------------|
| 3.11 | Подготовка к лекционным и лабораторным занятиям по теме «Электричество и магнетизм». Выполнение РГР. /Ср/                                                                                                                                                                                           | 2 | 6 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК1, ТК2,<br>ТК3, ТК4.<br>ТК5, ПК1 |
| 3.12 | Подготовка к электронному тестированию. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК1                                |
| 3.13 | Работа с электронной библиотекой. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК1                                |
|      | <b>Раздел 4. Колебания и волны</b>                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                |                                                                        |   |                                    |
| 4.1  | Колебания и волны. Колебания, их виды и характеристики. Гармонические электромагнитные колебания в электрическом колебательном контуре. Переменный электрический ток. Волны, их виды и характеристики. Звуковые волны. Электромагнитные волны. Энергия и интенсивность электромагнитных волн. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 2 | ПК1                                |
| 4.2  | Колебания и волны. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5                                |
| 4.3  | Подготовка к лекционным занятиям по теме «Колебания и волны». Выполнение РГР. /Ср/                                                                                                                                                                                                                  | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5, ПК1                           |
| 4.4  | Подготовка к электронному тестированию. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                        | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК1                                |
| 4.5  | Работа с электронной библиотекой. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК1                                |
|      | <b>Раздел 5. Волновая и квантовая оптика</b>                                                                                                                                                                                                                                                        |   |   |                                                                |                                                                        |   |                                    |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |   |                                                                |                                                                        |   |          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|----------|
| 5.1 | Волновые свойства света. Интерференция света и её применение. Дифракция света и её применение. Дисперсия света. Связь дисперсии света с поглощением. Закон Бугера – закон поглощения электромагнитного излучения. Поляризация света. Двойное лучепреломление. Закон Малюса. Поляризация света при отражении и преломлении. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 2 | ПК2      |
| 5.2 | Квантовые свойства света. Тепловое излучение. Законы теплового излучения. Квантово-волновая двойственность света. Энергия, масса и импульс фотона. Фотоэффект, его виды. Уравнение Эйнштейна и законы для внешнего фотоэффекта. Эффект Комптона и световое давление. /Лек/                                                       | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 2 | ПК2      |
| 5.3 | Волновые свойства света. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5      |
| 5.4 | Квантовые свойства света. /Пр/                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5      |
| 5.5 | Подготовка к лекционным занятиям по теме «Волновая и квантовая оптика». Выполнение РГР. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5, ПК2 |
| 5.6 | Подготовка к электронному тестированию. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК2      |
| 5.7 | Работа с электронной библиотекой. /Ср/                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК2      |
|     | <b>Раздел 6. Элементы квантовой физики атомов и молекул</b>                                                                                                                                                                                                                                                                      |   |   |                                                                |                                                                        |   |          |
| 6.1 | Элементы квантовой физики атомов и молекул. Квантовая модель атома. Постулаты Бора. Электронное строение молекулы. Дуализм волн и частиц /Лек/                                                                                                                                                                                   | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 1 | ПК2      |

|     |                                                                                                                                                                                                                                                          |   |   |                                                                |                                                                        |   |          |
|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|----------|
| 6.2 | Элементы квантовой физики атомов и молекул. /Пр/                                                                                                                                                                                                         | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5      |
| 6.3 | Подготовка к лекционным занятиям по теме «Элементы квантовой физики атомов и молекул». Выполнение РГР. /Ср/                                                                                                                                              | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5, ПК2 |
| 6.4 | Подготовка к электронному тестированию. /Ср/                                                                                                                                                                                                             | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК2      |
| 6.5 | Работа с электронной библиотекой. /Ср/                                                                                                                                                                                                                   | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК2      |
|     | <b>Раздел 7. Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц</b>                                                                                                                                                                                    |   |   |                                                                |                                                                        |   |          |
| 7.1 | Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц. Основные свойства и строение атомных ядер. Масса и энергия связи ядра. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. Элементарные частицы. Фундаментальные взаимодействия. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 2 | ПК2      |
| 7.2 | Физика атомного ядра. /Пр/                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5      |
| 7.3 | Подготовка к лекционным занятиям по теме «Элементы ядерной физики и физики элементарных частиц». Выполнение РГР. /Ср/                                                                                                                                    | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ТК5, ПК2 |
| 7.4 | Подготовка к электронному тестированию. /Ср/                                                                                                                                                                                                             | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК2      |

|     |                                                     |   |    |                                                                |                                                                        |   |     |
|-----|-----------------------------------------------------|---|----|----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|---|-----|
| 7.5 | Работа с электронной библиотекой. /Ср/              | 2 | 1  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ПК2 |
| 7.6 | Подготовка к итоговому контролю (экзамен) /Экзамен/ | 2 | 36 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2<br>ОПК-1.4<br>ОПК-4.1<br>ОПК-4.2<br>ОПК-4.3 | Л1.1<br>Л1.2Л2.1<br>Л2.2 Л2.3<br>Л2.4Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 | 0 | ИК  |

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

#### 1. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

Текущий контроль знаний студентов очной формы обучения проводится в соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки знаний, включающей в себя проведение текущего (ТК) и промежуточного контроля (ПК) по дисциплине. Для контроля освоения практических знаний в течение семестра проводятся текущий контроль по результатам проведения практических и лабораторных занятий, самостоятельного выполнения разделов индивидуальных заданий.

В течение 1 учебного семестра проводятся 5 текущих контролей (ТК1, ТК2, ТК3, ТК4, ТК5).

Содержание вышеуказанных оценочных средств приводится ниже.

Содержание текущего контроля ТК1 – отчёт по лабораторной работе №1 «Определение объёма твёрдого тела правильной геометрической формы».

Содержание текущего контроля ТК2– отчёт по лабораторной работе №2 «Определение ускорения свободного падения».

Содержание текущего контроля ТК3 – отчёт по лабораторной работе №3 «Изучение основного закона динамики вращательного движения».

Содержание текущего контроля ТК4 – отчёт по лабораторной работе №5 «Определение отношения теплоёмкостей воздуха».

Содержание текущего контроля ТК5 – отчёт по РГР: работа содержит индивидуальные задания по темам: «Механика тела при поступательном движении. Механика тела при вращательном движении. Механика жидкостей и газов. Молекулярная физика жидкостей и газов. Термодинамика».

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины "Механика" (ПК1) и "Молекулярная физика. Термодинамика" (ПК2) в течение семестра. Формами контроля является электронное тестирование.

В течение 2 учебного семестра проводятся 5 текущих контролей (ТК1, ТК2, ТК3, ТК4, ТК5)

Содержание вышеуказанных оценочных средств приводятся ниже.

Содержание текущего контроля ТК1 – отчёт по лабораторной работе №1 «Электроизмерительные приборы».

Содержание текущего контроля ТК2– отчёт по лабораторной работе №2 «Изучение электрического поля».

Содержание текущего контроля ТК3 – отчёт по лабораторной работе №3 «Определение ЭДС источника тока».

Содержание текущего контроля ТК4 – отчёт по лабораторной работе №5 «Магнитное поле Земли».

Содержание текущего контроля ТК5 – отчёт по РГР: работа содержит индивидуальные задания по темам: «Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика и атомная физика».

В ходе промежуточного контроля (ПК) проверяются теоретические знания обучающихся. Данный контроль проводится по разделам (модулям) дисциплины "Электричество и магнетизм. Колебания и волны" (ПК1) и "Оптика, атомная и ядерная физика" (ПК2) в течение семестра. Формами контроля является электронное тестирование.

#### 2. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Промежуточная аттестация проводится в форме итогового контроля (ИК) по дисциплине:

Семестр (курс): 1

Форма: зачёт.

Вопросы для проведения итогового контроля в форме зачёта:

- Основные понятия кинематики поступательного движения тела: поступательное движение, траектория, путь, перемещение, система отсчета, скорость, ускорение.
- Основные понятия кинематики вращательного движения тела: вращательное движение, угол поворота, угловая скорость, частота, период вращения, угловое ускорение.
- Линейное ускорение и его составляющие. Определение характера движения.
- Связь между линейными и угловыми кинематическими величинами.
- Основные понятия динамики поступательного движения тела: масса тела, сила, импульс тела, импульс силы.

6. Инерциальные системы отсчёта. Законы Ньютона.
7. Основное уравнение динамики поступательного движения и его применение.
8. Основные динамические величины вращательного движения: момент силы, момент инерции, момент импульса.
9. Момент инерции однородных симметричных тел. Теорема Штейнера.
10. Основное уравнение динамики вращательного движения и его применение.
11. Энергия. Механическая энергия и её виды. Изменение энергии.
12. Работа, мощность. Преобразование энергии. КПД механизмов.
13. Кинетическая энергия, работа, мощность, работа, мощность при вращательном движении.
14. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса и его применение.
15. Закон сохранения момента импульса и его применение.
16. Диссипативные силы. Закон сохранения энергии и его применение.
17. Аналогия в описании поступательного и вращательного движений.
18. Упругое тело. Виды деформаций. Основные понятия. Закон Гука.
19. Гидростатика: давление в жидкости и газе, закон Паскаля. Закон Архимеда
20. Движение идеальной жидкости: основные понятия. Уравнение неразрывности.
21. Уравнение Бернулли – закон сохранения механической энергии для потока жидкости.
22. Вязкость. Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкостей. Число Рейнольдса.
23. Опытные законы идеального газа.
24. Основные параметры и уравнение термодинамического состояния идеального газа.
25. Основное уравнение молекулярно – кинетической теории идеальных газов.
26. Распределение молекул по скоростям. Средняя длина свободного пробега молекул.
27. Барометрическая формула. Распределение Больцмана.
28. Внутренняя энергия идеального газа.
29. Количество теплоты. Теплоёмкость веществ.
30. Работа газа при изменении его объёма.
31. Первое начало термодинамики и применение его к изопроцессам.
32. Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона.
33. Обратимые и необратимые процессы. Изменение энтропии.
34. Круговые процессы. Цикл Карно и его КПД для идеального газа.
35. Неравновесные стационарные процессы: явление теплопроводности, его уравнение.
36. Неравновесные стационарные процессы: явление диффузии, его уравнение.
37. Неравновесные стационарные процессы: явление внутреннего трения, его уравнение.
38. Особенности тепловой модели вещества Ван – Дер – Ваальса.
39. Уравнение и изотермы Ван – Дер – Ваальса.
40. Свойства жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления.

Семестр (курс): 2

Форма: экзамен

Вопросы для проведения итогового контроля в форме экзамена

1. Электростатическое поле и его характеристики.
2. Графическое изображение электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей.
3. Взаимодействие электрических зарядов. Закон Кулона.
4. Теорема Остроградского – Гаусса для электрического поля и её применение.
5. Электризация веществ: проводники, диэлектрики, полупроводники.
6. Конденсаторы: виды и соединение. Электроёмкость и энергия конденсатора.
7. Постоянный электрический ток, его характеристики и основные законы.
8. Закон Ома в интегральной форме.
9. Электрическое сопротивление проводников и их соединение.
10. Работа и мощность электрического тока.
11. Закон Джоуля-Ленца для расчёта энергии, выделяемой проводником с током.
12. Правила Кирхгофа для расчёта электрических цепей.
13. Статическое магнитное поле и его характеристики.
14. Закон Био-Савара-Лапласа.
15. Графическое изображение статического магнитного поля. Принцип суперпозиции магнитных полей.
16. Закон полного тока и его применение.
17. Движение электрического заряда в магнитном поле. Сила Лоренца.
18. Сила Ампера. Правило левой руки.
19. Взаимодействие проводников.
20. Явление и закон электромагнитной индукции, правило Ленца.
21. Явления самоиндукции и взаимной индукции. Энергия магнитного поля.
22. Трансформаторы и их применение
23. Принцип действия электродвигателя и генератора переменного тока.
24. Магнитостатические свойства веществ.
25. Уравнения Максвелла и их физический смысл.
26. Колебания, их виды и характеристики.
27. Гармонические колебания, их уравнение и характеристики.
28. Волны, их виды и характеристики. Принцип Гюйгенса. Стоячие волны.
29. Электромагнитные колебания и волны.

30. Переменный ток. Резонанс в последовательном колебательном контуре.
31. Корпускулярно-волновой дуализм света. Принцип дополнительности.
32. Интерференция света. Принцип Гюйгенса-Френеля.
33. Дифракция света. Дифракционная решётка и её характеристики.
34. Дифракция рентгеновских лучей.
35. Дисперсия и поляризация света.
36. Поглощение света. Закон Бугера.
37. Поляризация света при поглощении и преломлении. Закон Брюстера.
38. Законы геометрической оптики. Линзы.
39. Фотометрические величины.
40. Тепловое излучение, его характеристики и законы.
41. Фотон, его масса, импульс и энергия. Давление света. Эффект Комптона.
42. Фотоэффект, его виды. Уравнение и законы для внешнего фотоэффекта.
43. Корпускулярно-волновой дуализм веществ. Гипотеза де Бройля.
44. Соотношения неопределённостей. Волновая функция.
45. Квантовая модель атома. Постулаты Бора.
46. Электронное строение молекулы.
47. Атомное ядро. Дефект массы, энергия и удельная энергия связи ядра.
48. Радиоактивность, схемы распадов.
49. Радиоактивный распад, его закон и основные величины.
50. Ядерные реакции, их виды и энергия.

Примечание: В билете для проведения экзамена включены два теоретических вопроса и третье практическое задание в виде задачи.

Билеты в бумажном виде хранятся на соответствующей кафедре.

## 6.2. Темы письменных работ

Семестр (курс): 1

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему "Механика. Молекулярная физика. Термодинамика".

Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний по темам "Механика тела при поступательном движении. Механика тела при вращательном движении. Механика жидкостей и газов. Молекулярная физика жидкостей и газов. Термодинамика".

Расчетно-графическая работа содержит индивидуальные задания по темам: «Механика тела при поступательном движении.

Механика тела при вращательном движении. Механика жидкостей и газов. Молекулярная физика жидкостей и газов.

Термодинамика».

Семестр (курс): 2

Расчетно-графическая работа студентов очной формы обучения

Расчетно-графическая работа (РГР) на тему "Электромагнетизм. Оптика. Ядерная физика".

Целью выполнения РГР является закрепление теоретических знаний по темам "Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика, атомная и ядерная физика".

Расчетно-графическая работа содержит индивидуальные задания по темам: «Электричество и магнетизм. Колебания и волны. Оптика, атомная и ядерная физика».

Требования по выполнению РГР:

1. Решение 10 задач по текущим темам. Номер варианта, соответствующий двум последним цифрам шифра зачетной книжки, определяется по таблице вариантов.
2. Задачи РГР должны иметь те номера, под которыми они стоят в пособии. Условия задач необходимо переписывать полностью.
3. Решение задачи должно быть четко обосновано с использованием законов и положений физики.
4. При необходимости решение следует пояснить чертежом. Обозначения на чертеже и в решении должны соответствовать и подробно поясняться.

Структура расчетно-графической работы:

- Титульный лист
- Условия задач в соответствии с вариантом РГР
- Кратко записанные данные условия задач в системе СИ
- Необходимые чертежи, графики с пояснениями в соответствии с условием задачи
- Решения с пояснениями
- Ответ

Требования к оформлению расчетно-графической работы:

- РГР оформляется с помощью MS Word или Excel:

Форматирование: Лист А4, поля: левое – 3 см; правое 1,5 см; верх-низ – 2 см. Шрифт Times, размер 14.

Выполняется РГР студентом как на практических занятиях под руководством преподавателя, так и самостоятельно во внеаудиторное время.

После проверки и доработки указанных замечаний, работа защищается.  
 При положительной оценке выполненной студентом работе на титульном листе работы ставится - "зачтено".  
 Примечание: Бланки заданий для выполнения РГР в бумажном виде хранятся на соответствующей кафедре.

### 6.3. Процедура оценивания

#### 1. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ И ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка сформированности компетенций у студентов НИМИ ДонГАУ и выставление оценки по отдельной дисциплине ведется следующим образом:

- для студентов очной формы обучения итоговая оценка по дисциплине выставляется по 100-балльной системе, а затем переводится в оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»;

Высокий уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «отлично» или «зачтено» (90-100 баллов): глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Повышенный уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «хорошо» или «зачтено» (75-89 баллов): твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Системно и планомерно работает в течении семестра.

Пороговый уровень освоения компетенций, итоговая оценка по дисциплине «удовлетворительно» или «зачтено» (60-74 балла): имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

Пороговый уровень освоения компетенций не сформирован, итоговая оценка по дисциплине «неудовлетворительно» или «незачтено» (менее 60 баллов): не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки уровня сформированности компетенций и выставление баллов по расчетно-графической работе (до 10 баллов): соответствие содержания работы заданию; грамотность изложения и качество оформления работы; соответствие нормативным требованиям; самостоятельность выполнения работы, глубина проработки материала; использование рекомендованной и справочной литературы; правильность выполненных расчетов и графической части; обоснованность и доказательность выводов.

#### 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Общий порядок проведения процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, соответствие индикаторам достижения сформированности компетенций определен в следующих локальных нормативных актах:

1. Положение о текущей аттестации знаний обучающихся в НИМИ ДГАУ (в действующей редакции).
  2. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (в действующей редакции).
- Документы размещены в свободном доступе на официальном сайте НИМИ ДонГАУ <https://ngma.su/> в разделе: Главная страница/ Сведения об образовательной организации/Локальные нормативные акты.

### 6.4. Перечень видов оценочных средств

#### 1. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ:

- тесты для проведения промежуточного контроля (ПК). Хранятся в электронном виде на соответствующей кафедре;
- разделы индивидуальных заданий (письменных работ) обучающихся;
- инструкции для лабораторных работ и задания.

#### 2. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ:

- комплект билетов для экзамена. Хранится в бумажном виде на соответствующей кафедре. Подлежит ежегодному обновлению и переутверждению. Число вариантов билетов в комплекте не менее числа студентов на экзамене.

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие                           | Издательство, год                                                                                                                                                             |
|------|---------------------|------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.1 | Любая С. И.         | Физика: курс лекций                | Ставрополь: Ставроп. гос. аграр. ун-т, 2015,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438720">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=438720</a> |
| Л1.2 | Никеров В. А.       | Физика : современный курс: учебник | Москва: Дашков и К°, 2019,<br><a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573262">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=573262</a>                   |

|                                                                           | Авторы, составители                                                                                                                                                                                                                                                            | Заглавие                                                                                                                                                                                                    | Издательство, год                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Л1.3                                                                      | Никеров В. А.                                                                                                                                                                                                                                                                  | Физика для вузов: механика и молекулярная физика: учебник                                                                                                                                                   | Москва: Дашков и К°, 2021, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=684326">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=684326</a>                                                                |
| 7.1.2. Дополнительная литература                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                           | Авторы, составители                                                                                                                                                                                                                                                            | Заглавие                                                                                                                                                                                                    | Издательство, год                                                                                                                                                                                                       |
| Л2.1                                                                      | Степаненко И. Т.                                                                                                                                                                                                                                                               | Физика : Механика. Законы идеальных газов. Постоянный электрический ток. Оптика: практикум                                                                                                                  | Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277882">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=277882</a>                                                    |
| Л2.2                                                                      | Сивухин Д. В.                                                                                                                                                                                                                                                                  | Механика: учебное пособие : в 5 томах                                                                                                                                                                       | Москва: Физматлит, 2014, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275610">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275610</a>                                                                  |
| Л2.3                                                                      | Сивухин Д. В.                                                                                                                                                                                                                                                                  | Термодинамика и молекулярная физика: учебное пособие : в 5 томах                                                                                                                                            | Москва: Физматлит, 2014, <a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275624">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=275624</a>                                                                  |
| Л2.4                                                                      | Логунова Э. В.                                                                                                                                                                                                                                                                 | Практикум по физике: учебное пособие                                                                                                                                                                        | Омск: Омский ГАУ, 2020, <a href="https://e.lanbook.com/book/136149">https://e.lanbook.com/book/136149</a>                                                                                                               |
| 7.1.3. Методические разработки                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                         |
|                                                                           | Авторы, составители                                                                                                                                                                                                                                                            | Заглавие                                                                                                                                                                                                    | Издательство, год                                                                                                                                                                                                       |
| Л3.1                                                                      | Полубедов С.Н.                                                                                                                                                                                                                                                                 | Физика: практикум для студентов очной формы обучения направлений "Строительство", "Гидромелиорация", "Техносферная безопасность", "Природообустройство и водопользование", "Нефтегазовое дело"              | Новочеркасск, 2020, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=339233&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=339233&amp;idb=0</a> |
| Л3.2                                                                      | Полубедов С.Н.                                                                                                                                                                                                                                                                 | Физика: лабораторный практикум для студентов очной формы обучения направлений "Строительство", "Гидромелиорация", "Техносферная безопасность", "Природообустройство и водопользование", "Нефтегазовое дело" | Новочеркасск, 2020, <a href="http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=339235&amp;idb=0">http://biblio.dongau.ru/MegaPr oNIMI/UserEntry?Action=Link_FindDoc&amp;id=339235&amp;idb=0</a> |
| 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                         |
| 7.2.1                                                                     | Лань : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Издательство Лань. – URL: <a href="http://e.lanbook.com">http://e.lanbook.com</a> . - Режим доступа: для зарегистр. читателей ЭБС Лань. - Текст: электронный                                                                    |                                                                                                                                                                                                             | <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>                                                                                                                                                             |
| 7.2.2                                                                     | Университетская библиотека онлайн : электроннобиблиотечная система (ЭБС) / ООО ДиректмедиаПабблишинг. – URL: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> . - Режим доступа: для зарегистр. читателей ЭБС Университетская библиотека онлайн. - Текст: электронный |                                                                                                                                                                                                             | <a href="https://biblioclub.ru/">https://biblioclub.ru/</a>                                                                                                                                                             |
| 7.2.3                                                                     | Microsoft 365: сайт / Microsoft. - URL: <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/">https://www.microsoft.com/ru-ru/</a> . - Режим доступа: свободный. - Текст, изображение : электронные                                                                                       |                                                                                                                                                                                                             | <a href="https://www.microsoft.com/ru-ru/">https://www.microsoft.com/ru-ru/</a>                                                                                                                                         |
| 7.2.4                                                                     | Moodle: сайт / Компания Moodle. - URL: <a href="https://moodle.org/">https://moodle.org/</a> - Режим доступа: свободный. - Текст, изображение : электронные                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                                             | <a href="https://moodle.org/">https://moodle.org/</a>                                                                                                                                                                   |
| 7.2.5                                                                     | Электронная информационно-образовательная среда института - Официальный сайт НИМИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ / НИМИ ФГБОУ ВО Донской ГАУ. - URL: <a href="http://www.ngma.su">www.ngma.su</a> . - Режим доступа: по логину-пароллю. - Текст, изображение электронные.                |                                                                                                                                                                                                             | <a href="http://www.ngma.su/">http://www.ngma.su/</a>                                                                                                                                                                   |
| 7.3 Перечень программного обеспечения                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                         |

|       |                               |                                                                                                                                                                     |
|-------|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 7.3.1 | Adobe Acrobat Reader DC       | Лицензионный договор на программное обеспечение для персональных компьютеров Platform Clients_PC_WWEULA-ru_RU-20150407_1357 Adobe Systems Incorporated (бессрочно). |
| 7.3.2 | Opera                         |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.3 | Google Chrome                 |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.4 | Yandex browser                |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.5 | 7-Zip                         |                                                                                                                                                                     |
| 7.3.6 | MS Windows XP, 7, 8, 8.1, 10; | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»                                                                                                   |
| 7.3.7 | MS Office professional;       | Сублицензионный договор №502 от 03.12.2020 г. АО «СофтЛайн Трейд»                                                                                                   |
| 7.3.8 | Microsoft Teams               | Предоставляется бесплатно                                                                                                                                           |

#### 7.4 Перечень информационных справочных систем

|       |                                                |                                                       |
|-------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| 7.4.1 | Базы данных ООО Научная электронная библиотека | <a href="http://elibrary.ru/">http://elibrary.ru/</a> |
|-------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.1 | 112  | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран – 1 шт., проектор ACER – 1 шт., ноутбук DEL – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 26 шт.; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 8.2 | 201  | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной проектор, экран, ноутбук); Учебно-наглядные пособия; Доска ? 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 8.3 | 2301 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации: Компьютер ASER - 25 шт. с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ; Монитор 17 ЖК – 25 шт.; Столы компьютерные - 26 шт.; Стулья - 26 шт.; Доска – 1 шт.; Шкаф-1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 8.4 | 2305 | Помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации и оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НИМИ Донской ГАУ: Компьютеры марок: Intel Celeron 430 – 1 шт.; Celeron 366 – 1 шт.; Femoza – 2 шт.; Монитор VS – 1 шт.; Монитор OPTIQUESTQ – 2 шт.; Монитор Intel Celeron 430 – 1 шт.; Кафедральная библиотека; Столы компьютерные – 6 шт.; Стол-тумба – 5 шт.; Стулья – 16 шт.; Тематические плакаты – 5 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя.                                                                                                                                                                                                                             |
| 8.5 | 2307 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор -1 шт., нетбук -1 шт.; Тематические стенды - 10 шт.; Установка для исследования магнитного поля – 1 шт.; Установка для исследования фотоэффекта – 1 шт.; Установка для исследования поляризации света - 1 шт.; Установка для исследования электрического поля - 1 шт.; Установка для исследования ЭДС источника тока – 1 шт.; Установка для исследования отражения и преломления света - 1 шт.; Установка для исследования стоячих волн (системе Лехера) – 1 шт.; Стенд электроизмерительных приборов – 1 шт.; Установка для исследования дифракции света - 1 шт.; Стол-парта – 14 шт.; Доска – 1 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |
| 8.6 | 2309 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): экран - 1 шт., проектор - 1 шт., нетбук -1 шт.; Установка для исследования Машина Аттвуда - 2 шт.; Установка для исследования Маятник Обербека – 2 шт.; Установка для исследования колебаний - 2 шт.; Установка для определения теплопроводности воздуха (ФТП 1.3) – 2 шт.; Установка для определения вязкости воздуха капиллярным методом (ФТП 1.1) – 2 шт.; Установка для определения отношения теплоемкостей Ср/Сv. (ФТП 1.6) – 2 шт.; Установка для изучения законов теплового излучения – 1 шт.; Установка для исследования внешнего фотоэффекта – 1 шт.; Оптическая скамья для изучения законов волновой оптики – 2 шт.; Столы лабораторные – 8 шт.                            |

|     |      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 8.7 | 2313 | Специальное помещение укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории: Набор демонстрационного оборудования (переносной): ноутбук марки Asusmodel/X552M – 1 шт., проектор Acerx113PH – 1шт., экран настенный – 1 шт.; Учебно-наглядные пособия – 15 шт.; Рабочие места студентов; Рабочее место преподавателя. |
|-----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Положение о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора НИМИ Донской ГАУ №3-ОД от 18.01.2018 г.) /Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2018.- Режим доступа: <http://www.ngma.su>.
2. Положение о текущей аттестации обучающихся в НИМИ ДГАУ [Электронный ресурс] (введено в действие приказом директора №119 от 14 июля 2015 г.) / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su> .
3. Типовые формы титульных листов текстовой документации, выполняемой студентами в учебном процессе [Электронный ресурс] / Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ.-Электрон. дан.- Новочеркасск, 2015.- Режим доступа: <http://www.ngma.su> .
4. Полубедов, С.Н. Физика : практикум для студентов очной формы обучения направлений "Строительство", "Гидромелиорация", Техносферная безопасность", "Природообустройство и водопользование", "Нефтегазовое дело" / С. Н. Полубедов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Ново-черкасск, 2020. - URL : <http://ngma.su> . - Текст : электронный.
5. Полубедов, С.Н. Физика : лабораторный практикум для студентов очной формы обучения направлений "Строительство", "Гидромелиорация", Техносферная безопасность", "Природообустройство и водопользование", "Нефтегазовое дело" / С. Н. Полубедов ; Новочерк. инж.-мелиор. ин-т Донской ГАУ. - Новочеркасск, 2020. - URL : <http://ngma.su> . - Текст : электронный.