

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 15.06.2026 11:06:59  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

11 июня 2025г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН Физика

## рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план b010302-ТехнолПрог-25-1.plx  
Направление 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА  
Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **7 ЗЕТ**

|                         |     |  |
|-------------------------|-----|--|
| Часов по учебному плану | 252 | Виды контроля в семестрах:<br>экзамены 2<br>зачеты с оценкой 3 |
| в том числе:            |     |  |
| аудиторные занятия      | 128 |  |
| самостоятельная работа  | 88  |  |
| часов на контроль       | 36  |  |

### Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 2 (1.2) |     | 3 (2.1) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|---------|-----|-------|-----|
|   | 2       | 1   | 2       | 1   |       |     |
| Неделя                                    | 17 2/6  |     | 17 2/6  |     |       |     |
| Вид занятий                               | уп      | рп  | уп      | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                    | 32      | 32  | 32      | 32  | 64    | 64  |
| Лабораторные                              | 16      | 16  | 16      | 16  | 32    | 32  |
| Практические                              | 16      | 16  | 16      | 16  | 32    | 32  |
| Итого ауд.                                | 64      | 64  | 64      | 64  | 128   | 128 |
| Контактная работа                         | 64      | 64  | 64      | 64  | 128   | 128 |
| Сам. работа                               | 44      | 44  | 44      | 44  | 88    | 88  |
| Часы на контроль                          | 36      | 36  |         |     | 36    | 36  |
| Итого                                     | 144     | 144 | 108     | 108 | 252   | 252 |

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., Доцент, Семенов Олег Юрьевич*

Рабочая программа дисциплины

**Физика**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 9)

составлена на основании учебного плана:

Направление 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Направленность (профиль): Технологии программирования и анализ данных

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 11.06.2025 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экспериментальной физики**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор, Ельников Андрей Владимирович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

|     |   |
|-----|---|
| 1.1 | Целью преподавания дисциплины «Физика» является ознакомление обучающихся с закономерностями физической природы мира; формирование представлений о законах и методах физики; выработка навыков построения физических моделей и решения практических задач; овладение методами выполнения экспериментальных исследований в составе творческой группы и методами анализа полученных результатов. |
|-----|---|

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

|  |   |
|--|---|
| Цикл (раздел) ООП:   | Б1.О.04                                   |
| <b>2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>   |   |
| 2.1.1  | Алгебра и геометрия                       |
| 2.1.2  | Введение в профессиональную деятельность  |
| 2.1.3  | Информатика                               |
| <b>2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |   |
| 2.2.1  | Дифференциальные уравнения                |
| 2.2.2  | Математическая логика и теория алгоритмов |
| 2.2.3  | Уравнения математической физики           |
| 2.2.4  | Изобретательская деятельность             |
| 2.2.5  | Математическое моделирование              |

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

**ОПК-1.1:** Демонстрирует знание и понимание теоретических основ, методов и приложений в области математических и (или) естественных наук освоенных по программе бакалавриата

**ОПК-1.2:** Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

|                   |   |
|-------------------|---|
| <b>3.1 Знать:</b> |   |
|                   | - фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;   |
|                   | современные методы физических исследований;   |
|                   | приемы и методы решения конкретных физических задач из различных разделов физики.   |
| <b>3.2 Уметь:</b> |   |
|                   | - использовать приемы и методы решения конкретных физических задач и применять их в своей практической деятельности;      |
|                   | - анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований;  |
|                   | - находить наиболее рациональные пути и методы решения конкретных прикладных задач по физике в составе творческой группы. |

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

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|-------------|------------|------------|
|             | Раздел 1. Кинематика                      |                |       |             |            |            |

|                           |  |   |   |                    |  |  |
|---------------------------|--|---|---|--------------------|--|--|
| 1.1                       | Система отчета. Радиус-вектор и перемещение точки. Скорость. Пройденный путь при равномерном движении. Движение по окружности. Угловая скорость и угловое ускорение. Равноускоренное движение. Ускорение. Путь при равноускоренном движении. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.5 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.4<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.9 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8          |  |
| 1.2                       | Перемещение точки. Пройденный путь при равномерном движении. Равномерное и равноускоренное движение по окружности. Равноускоренное движение. Путь при равноускоренном движении. /Пр/   | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.5 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.1<br>Л2.4 Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Л3.13<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |  |
| 1.3                       | Измерение линейных величин и объемов тел правильной геометрической формы. Изучение плоского движения твердого тела. /Лаб/  | 2 | 3 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.1<br>Л3.8 Л3.7 Л3.9<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8  |  |
| 1.4                       | Ускорение и его составляющие. Вектор перемещения. Абсолютное и относительное движения. /Ср/  | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.1<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.1 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8          |  |
| <b>Раздел 2. Динамика</b> |  |   |   |                    |  |  |
| 2.1                       | Первый закон Ньютона. Инерциальные системы отчета. Второй закон Ньютона. Масса. Уравнения движения. Третий закон Ньютона. Импульс системы. Закон сохранения импульса. Центр инерции. Движение тела переменной массы. Силы инерции. /Лек/           | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                         |  |
| 2.2                       | Первый закон Ньютона. Уравнение движения. Третий закон Ньютона. Упругие силы. Силы трения. Закон сохранения импульса. Движение тела переменной массы. Силы инерции. /Пр/   | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                         |  |

|   |  |   |   |                    |   |  |
|---|--|---|---|--------------------|---|--|
| 2.3                                     | Изучение основного уравнения динамики вращательного движения на маятнике Обербека. Исследование прямолинейного поступательного движения в поле сил тяжести на машине Атвуда. /Лаб/                                       | 2 | 3 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.1<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8   |  |
| 2.4                                     | Движение в неинерциальных системах отчета. Принцип относительности. Гравитационное поле. Сила Кориолиса. Космические скорости. /Ср/  | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.1<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.1 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8      |  |
| <b>Раздел 3. Работа и энергия</b>       |  |   |   |                    |   |  |
| 3.1                                     | Работа. Мощность. Кинетическая энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Потенциальная энергия системы. Закон сохранения механической энергии. Внутренняя энергия. Закон сохранения полной энергии системы. /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.5 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8           |  |
| 3.2                                     | Работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергии системы. Закон сохранения механической энергии. Закон сохранения полной энергии системы. /Пр/  | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                |  |
| 3.3                                     | Изучение законов сохранения импульса и энергии при столкновении шаров. /Лаб/   | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.1<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8   |  |
| 3.4                                     | Энергия упругой деформации. Движение в центральном поле сил. Удар абсолютно упругих и неупругих тел. /Ср/  | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.1<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.1 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |  |
| <b>Раздел 4. Механика твердого тела</b> |  |   |   |                    |   |  |

|                                    |  |   |   |                    |   |  |
|------------------------------------|--|---|---|--------------------|---|--|
| 4.1                                | Момент силы. Момент импульса частицы. Закон сохранения момента импульса. Основные уравнения динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Кинетическая энергия твердого тела. Движение в поле центральных сил. Законы Кеплера /Лек/ | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                |  |
| 4.2                                | Закон сохранения момента импульса частицы. Основные уравнения динамики вращательного движения. Момент инерции. Кинетическая энергия твердого тела. /Пр/  | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                |  |
| 4.3                                | Определение модуля Юнга металла методом растяжения проволоки. Определение момента инерции маятника Максвелла. /Лаб/  | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.1<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8   |  |
| 4.4                                | Свободные оси. Гироскоп. Деформация твердого тела. Определение момента инерции симметричных тел. /Ср/  | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.1<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.1 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |  |
| <b>Раздел 5. Механика жидкости</b> |  |   |   |                    |   |  |
| 5.1                                | Общие свойства газов и жидкостей. Давление в жидкости и газе. Линии и трубки тока. Уравнение неразрывности. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. /Лек/   | 2 | 3 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                |  |
| 5.2                                | Давление в жидкости и газе. Уравнение неразрывности. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Формула Торричелли. /Пр/   | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8           |  |

|   |   |   |   |                    |   |  |
|---|---|---|---|--------------------|---|--|
| 5.3   | Определение коэффициентов трения качения и трения скольжения методом наклонного маятника. /Лаб/   | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.1<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8           |  |
| 5.4   | Силы внутреннего трения. Ламинарное и турбулентное течения. Движения тел в жидкостях и газах. /Ср/  | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8              |  |
| <b>Раздел 6. Механические колебания и волны</b> |   |   |   |                    |   |  |
| 6.1   | Гармонические колебания. Энергия гармонических колебаний. Гармонический осциллятор. Малые колебания системы вблизи положения равновесия. Математический маятник. Физический маятник. Векторное представление колебаний. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Связанные гармонические осцилляторы. Нормальные колебания (моды). Вынужденные колебания. Резонанс. Волны в упругой среде. Продольные и поперечные волны. Уравнение волны. /Лек/ | 2 | 3 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.4 Л1.2<br>Л1.6 Л1.3Л2.2<br>Л2.4 Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.2<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |  |
| 6.2   | Гармонические колебания. Энергия гармонических колебаний. Сложение колебаний. Биения. Фигуры Лиссажу. Свободные затухающие колебания. Коэффициент затухания. Логарифмический декремент. Вынужденные колебания. Резонанс. Волны в упругой среде. /Пр/  | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.4 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.1<br>Л2.4 Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.2<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |  |
| 6.3   | Математический и физический маятники. Определение скорости пули с помощью крутильного баллистического маятника. /Лаб/   | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.1<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8           |  |

|                                      |  |   |   |                    |   |  |
|--------------------------------------|--|---|---|--------------------|---|--|
| 6.4                                  | Автоколебания. Параметрический резонанс. Интерференция волн. Стоячие волны. Ультразвук и его применение /Ср/   | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2<br>Л1.6 Л1.3Л2.1<br>Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.1<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8               |  |
| <b>Раздел 7. Идеальный газ</b>       |  |   |   |                    |   |  |
| 7.1                                  | Термодинамические параметры. МКТ идеального газа. Процессы и опытные законы идеального газа. Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-Люссака. Закон Шарля. Закон Авогадро. Закон Дальтона. Уравнение Клапейрона- Менделеева. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории идеальных газов. /Лек/ | 2 | 3 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.2<br>Л2.1 Л2.4<br>Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Л3.13<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |  |
| 7.2                                  | Основное уравнение МКТ идеального газа. Закон Бойля-Мариотта. Закон Гей-Люссака. Закон Шарля. Закон Авогадро. Закон Дальтона. Уравнение Клапейрона-Менделеева. /Пр/  | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.1<br>Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8          |  |
| 7.3                                  | Определение молярной массы и плотности воздуха методом откачки. /Лаб/  | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.4 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.4<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8               |  |
| 7.4                                  | Опытное обоснование МКТ. Определение постоянной Авогадро. Смеси идеальных газов. Парциальное давление. Нормальные условия. /Ср/  | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2<br>Л1.6 Л1.3Л2.1<br>Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.4<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8               |  |
| <b>Раздел 8. Физическая кинетика</b> |  |   |   |                    |   |  |
| 8.1                                  | Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Эффективный диаметр молекулы. Термодинамически неравновесные системы. Явления переноса. Вязкость газов. Закон Ньютона. Теплопроводность газов. Закон Фурье. Диффузия в газах. Закон Фика. /Лек/                                 | 2 | 3 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.4 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                            |  |

|     |  |   |   |                    |   |
|-----|--|---|---|--------------------|---|
| 8.2 | Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега. Вязкость газов. Теплопроводность газов. Диффузия в газах. Законы Ньютона, Фурье и Фика. /Пр/  | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.4<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                      |
| 8.3 | Определение коэффициента диффузии паров воды в воздухе. Определение коэффициента вязкости воздуха капиллярным методом. /Лаб/   | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.4 Л1.2<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.3Л2.4 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.4<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |
| 8.4 | Коэффициенты явлений переноса. Их зависимость от температуры и давления. Вакуум и методы его получения. Свойства разреженных газов. Эффузия. /Ср/  | 2 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.2<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.2 Л3.4<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8         |
|     | <b>Раздел 9. Первое начало термодинамики</b>   |   |   |                    |   |
| 9.1 | Работа газа при изменениях его объема. Температура. Число степеней свободы. Равнораспределение энергии по степеням свободы. Закон Больцмана. Энергия молекулы. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Удельная и молярная теплоемкости. Уравнение Майера. Первое начало термодинамики. /Лек/ | 2 | 3 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.1<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                      |
| 9.2 | Первое начало термодинамики. Работа газа при изменениях его объема. Закон Больцмана. Внутренняя энергия и теплоемкость идеального газа. Уравнение Майера. /Пр/   | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.2<br>Л2.1 Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.1<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8         |

|   |   |   |   |                    |  |
|---|---|---|---|--------------------|--|
| 9.3   | Измерение коэффициента теплопроводности воздуха методом нагретой нити. Определение отношения изобарной и изохорной теплоемкости газа. /Лаб/   | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.5 Л1.6<br>Л1.3Л2.4 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.4<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |
| 9.4   | Применение первого начала к изопроцессам. Адиабатический процесс. Коэффициент Пуассона. Политропный процесс. Вечный двигатель первого рода. /Ср/  | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.4 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8         |
| <b>Раздел 10. Второе начало термодинамики</b> |   |   |   |                    |  |
| 10.1  | Круговые процессы (циклы). Обратимые и необратимые процессы. Коэффициент полезного действия тепловой машины. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД цикла Карно для идеального газа. Термодинамическая шкала температур. Неравенство Клаузиуса. Энтропия. Статистический смысл энтропии, ее связь с термодинамической вероятностью. Закон Больцмана для энтропии. /Лек/ | 2 | 3 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.2<br>Л2.4 Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8    |
| 10.2  | Коэффициент полезного действия тепловой машины. Второе начало термодинамики. Цикл Карно. КПД цикла Карно для идеального газа. Энтропия. Закон Больцмана для энтропии. /Пр/  | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.1<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8         |
| 10.3  | Определение изменения энтропии при нагревании и плавлении олова. /Лаб/  | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.5 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.4<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |

|   |   |   |   |                    |  |
|---|---|---|---|--------------------|--|
| 10.4                                      | Тепловая смерть Вселенной. Холодильные машины. Теорема Нернста. Третий закон термодинамики. Вечный двигатель второго рода. /Ср/   | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.4<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.4 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8              |
| <b>Раздел 11. Реальные газы и пары</b>    |   |   |   |                    |  |
| 11.1                                      | Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Учет собственного объема и притяжения молекул. Уравнение Ван- дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер- Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. Эффект Джоуля-Томсона. Энтальпия. Пересыщенный пар и перегретая жидкость. Сжижение газов /Лек/ | 2 | 3 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.1<br>Л2.4 Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.2<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8      |
| 11.2                                      | Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Учет собственного объема и притяжения молекул. Уравнение Ван- дер-Ваальса. Изотермы Ван-дер- Ваальса. Внутренняя энергия реального газа. /Пр/   | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                        |
| 11.3                                      | Определение молярной теплоты парообразования воды. /Лаб/  | 2 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.4 Л1.2<br>Л1.6 Л1.3Л2.2<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.2<br>Л3.4 Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |
| 11.4                                      | Критическое состояние вещества. Тройная точка. Адиабатическое дросселирование. Сжижение газов. Турбодетандер. Испарение и конденсация. /Ср/   | 2 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.4 Л1.6<br>Л1.3Л2.4 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.4<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8           |
| <b>Раздел 12. Жидкости и твердые тела</b> |   |   |   |                    |  |

|      |   |   |    |                    |   |  |
|------|---|---|----|--------------------|---|--|
| 12.1 | Строение жидкостей. Поверхностное натяжение. Смачивание. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Формула Лапласа. Капиллярные явления. Типы кристаллических твердых тел. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. /Лек/ | 2 | 3  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.4<br>Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.4<br>Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                  |  |
| 12.2 | Поверхностное натяжение. Смачивание. Давление под изогнутой поверхностью жидкости. Капиллярные явления. Испарение, сублимация, плавление и кристаллизация. /Пр/   | 2 | 1  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2<br>Л1.6 Л1.3Л2.1<br>Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                               |  |
| 12.3 | Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Определение коэффициента теплопроводности металла. /Лаб/  | 2 | 1  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.4<br>Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.5<br>Л3.4 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                  |  |
| 12.4 | ПАВ. Дефекты в кристаллах. Теплоемкость твердых тел. Фазовые переходы 1 и 2 рода. Аморфные тела. /Ср/   | 2 | 4  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.4 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                               |  |
|      | <b>Раздел 13. Механика и молекулярная физика</b>  |   |    |                    |   |  |
| 13.1 | Контрольная работа №1 /Контр.раб./  | 2 | 0  | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.4<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.4<br>Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.5<br>Л3.1 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 |  |
| 13.2 | Экзамен /Экзамен/   | 2 | 36 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.2<br>Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.5<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8              |  |
|      | <b>Раздел 14. Электростатика</b>  |   |    |                    |   |  |

|      |   |   |   |                    |  |
|------|---|---|---|--------------------|--|
| 14.1 | Свойства электрического заряда. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. Теорема Гаусса и ее применение к расчету полей в вакууме. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.2 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8         |
| 14.2 | Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электрических полей. /Пр/  | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.1<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8         |
| 14.3 | Потенциал электрического поля. Связь потенциала с напряженностью поля. Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков. Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике. Поверхностные заряды. /Лек/                 | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8   |
| 14.4 | Теорема Гаусса. Потенциал. Связь потенциала с напряженностью поля. Поляризация диэлектриков. /Пр/   | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э4 Э5 Э6<br>Э7 Э8  |
| 14.5 | Электростатическое поле в полости проводника. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Энергия системы зарядов. Энергия заряженных проводников и конденсатора. Энергия электрического поля. /Лек/       | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8   |
| 14.6 | Поляризация диэлектриков. Поверхностные заряды. Конденсаторы. Электрическая энергия. /Пр/   | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8   |
| 14.7 | Изучение принципа работы электронно-лучевого осциллографа. /Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.2<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |

|                                  |  |   |   |                    |   |
|----------------------------------|--|---|---|--------------------|---|
| 14.8                             | Поле диполя. Энергия системы двух заряженных тел. Плотность энергии электрического поля. Сегнетоэлектрики. Пьезо- и пирозэлектрики. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектриках. /Ср/ | 3 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.4<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.2 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |
| <b>Раздел 15. Постоянный ток</b> |  |   |   |                    |   |
| 15.1                             | Электрический ток. Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности. Сторонние силы. Электродвижущая сила и напряжение. /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.2<br>Л2.4 Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |
| 15.2                             | Электродвижущая сила и напряжение. Закон Ома. Сопротивление проводников. /Пр/  | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8           |
| 15.3                             | Закон Ома. Сопротивление проводников. Обобщенный закон Ома. Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник Э.Д.С. /Лек/   | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |
| 15.4                             | Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля- Ленца. /Пр/  | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |
| 15.5                             | Разветвленные цепи. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля-Ленца. /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.7 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.3 Л3.14<br>Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8                                   |
| 15.6                             | Закон Ома для замкнутой цепи и участка цепи, содержащего источник Э.Д.С. /Пр/  | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |

|   |   |   |   |                    |   |
|---|---|---|---|--------------------|---|
| 15.7  | Определение относительной диэлектрической проницаемости материалов. Изучение электроизмерительных приборов. /Лаб/   | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.4 Л1.2<br>Л1.5 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.2<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.11 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |
| 15.8  | Источники тока. Природа электродвижущей силы. Зависимость сопротивления проводников от температуры. Сверхпроводимость. /Ср/                                       | 3 | 8 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.4<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.2 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                       |
| <b>Раздел 16. Ток в металлах, газах и жидкостях</b> |   |   |   |                    |   |
| 16.1  | Классическая теория электропроводности металлов. Вывод основных законов электрического тока. Работа выхода электронов из металла. Виды электронной эмиссии. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.2 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                            |
| 16.2  | Работа выхода электронов из металла. Виды электронной эмиссии. /Пр/   | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                                 |
| 16.3  | Электропроводность газов и жидкостей. Механизмы возникновения носителей заряда в газах. Типы газовых разрядов. /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |
| 16.4  | Электрический ток в газах. Газовые разряды. /Пр/  | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |
| 16.5  | Электролиз. Законы Фарадея. Электрическая проводимость. /Лек/   | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |

|                                  |   |   |   |                    |   |
|----------------------------------|---|---|---|--------------------|---|
| 16.6                             | Электролиз. Законы Фарадея для электролиза. /Пр/  | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |
| 16.7                             | Определение удельного заряда электрона с помощью электровакуумного диода. /Лаб/   | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.1<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.2<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |
| 16.8                             | Границы применимости закона Ома. Самостоятельный разряд при большом давлении. Плазма и ее свойства. Электролитическая диссоциация. /Ср/   | 3 | 8 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.4<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.2 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8         |
| <b>Раздел 17. Магнитное поле</b> |   |   |   |                    |   |
| 17.1                             | Магнитная индукция. Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Магнитное поле проводника с током. Поле соленоида и тороида. /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.4<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8              |
| 17.2                             | Закон Био-Савара-Лапласа. Циркуляция вектора магнитной индукции. /Пр/   | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.1<br>Л2.4 Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8         |
| 17.3                             | Взаимодействие параллельных токов. Закон Ампера. Работа при перемещении проводника с током в магнитном поле. /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.7 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8   |
| 17.4                             | Магнитное поле проводника с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Работа при перемещении проводника с током. /Пр/   | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.7 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Л3.12<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |

|   |   |   |   |                    |   |
|---|---|---|---|--------------------|---|
| 17.5  | Движение заряженных частиц в магнитном поле. Сила Лоренца. Определение заряда и массы электрона. Эффект Холла. /Лек/  | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |
| 17.6  | Сила Лоренца. Эффект Холла. /Пр/  | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |
| 17.7  | Изучение магнитного поля соленоида /Лаб/  | 3 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.4 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.2<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.11 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |
| 17.8  | Работа при перемещении контура с током в магнитном поле. Ускорители заряженных частиц. Теорема Гаусса для магнитного поля. Масс-спектрография. Электронная оптика. /Ср/ | 3 | 8 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.4 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.2 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8          |
| <b>Раздел 18. Электромагнитная индукция</b> |   |   |   |                    |   |
| 18.1  | Явление электромагнитной индукции. опыты Фарадея. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. /Лек/   | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.1<br>Л2.4 Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8     |
| 18.2  | Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. /Пр/  | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.2<br>Л2.1 Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8     |
| 18.3  | Природа электромагнитной индукции. Явления самоиндукции. Индуктивность контура. Токи при замыкании и размыкании электрической цепи. /Лек/                               | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.3 Л3.14<br>Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |

|   |   |   |   |                    |  |
|---|---|---|---|--------------------|--|
| 18.4                                    | Токи при замыкании и размыкании электрической цепи. /Пр/  | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8  |
| 18.5                                    | Взаимная индукция. Трансформаторы. Энергия магнитного поля. /Лек/   | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8   |
| 18.6                                    | Энергия магнитного поля. /Пр/   | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.6 Л1.3Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э2 Э5 Э6 Э8   |
| 18.7                                    | Изучение релаксационных процессов в RC-цепи. Определение постоянной времени RL-цепи /Лаб/   | 3 | 4 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.4 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.2<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.11 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8 |
| 18.8                                    | Вращение рамки в магнитном поле. Электрогенератор. Электрический двигатель. Токи Фуко. Постоянная времени цепи /Ср/   | 3 | 8 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.4 Л1.2<br>Л1.6 Л1.3Л2.2<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.2 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8          |
| <b>Раздел 19. Электромагнитное поле</b> |   |   |   |                    |  |
| 19.1                                    | Электромагнитное поле. Законы преобразования электрического и магнитного полей. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Система уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Свойства уравнений Максвелла /Лек/ | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.5 Л1.6<br>Л1.3Л2.4 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8                    |
| 19.2                                    | Законы преобразования электрического и магнитного полей. Ток смещения. Система уравнения Максвелла в интегральной и дифференциальной формах. Свойства уравнений Максвелла /Пр/  | 3 | 1 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.1<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.8 Л3.7<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8               |

|   |   |   |   |                    |   |  |
|---|---|---|---|--------------------|---|--|
| 19.3  | Изучение затухающих колебаний в контуре. /Лаб/  | 3 | 2 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.4 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.2<br>Л3.8 Л3.7<br>Л3.11 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8               |  |
| 19.4  | Общая характеристика теории Максвелла. Решение уравнений Максвелла. Законы сохранения в электромагнитном поле. /Ср/ | 3 | 8 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.1 Л2.5<br>Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.2 Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Л3.12<br>Э1 Э2 Э5 Э6<br>Э8               |  |
| <b>Раздел 20. Электричество и магнетизм</b> |   |   |   |                    |   |  |
| 20.1  | Контрольная работа №2 /Контр.раб./  | 3 | 0 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.4 Л1.2 Л1.5<br>Л1.6 Л1.3Л2.1<br>Л2.4 Л2.5 Л2.3<br>Л2.6 Л2.8Л3.8<br>Л3.7 Л3.10<br>Л3.14 Л3.6<br>Л3.12<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 |  |
| 20.2  | Зачёт. /ЗачётСОц/   | 3 | 0 | ОПК-1.1<br>ОПК-1.2 | Л1.1 Л1.2 Л1.6<br>Л1.3Л2.2 Л2.4<br>Л2.5 Л2.3 Л2.6<br>Л2.8Л3.5 Л3.8<br>Л3.7 Л3.11<br>Л3.10 Л3.14<br>Л3.6<br>Э1 Э2 Э3 Э4<br>Э5 Э6 Э7 Э8 |  |

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

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

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие      | Издательство, год      | Колич-во |
|------|---------------------|---------------|------------------------|----------|
| Л1.1 | Сивухин Д. В.       | Электричество | М.: Физматлит,<br>2006 | 20       |

|   | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год                              | Колич-во |
|---|---|---|--|----------|
| Л1.2                                    | Трофимова Т. И.   | Курс физики: рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для инженерно-технических специальностей высших учебных заведений | Москва: Издательский центр "Академия", 2016    | 30       |
| Л1.3                                    | Кравченко Н. Ю.   | Физика: учебник и практикум для вузов   | Москва: Юрайт, 2025, электронный ресурс        | 1        |
| Л1.4                                    | Волькенштейн В. С.  | Сборник задач по общему курсу физики: для студентов технических вузов   | Санкт-Петербург: Книжный мир, 2007             | 7        |
| Л1.5                                    | Канн К.Б.   | Курс общей физики: Учебник  | Москва: ООО "КУРС", 2018, электронный ресурс   | 1        |
| Л1.6                                    | Федорова В.Н., Фаустов Е.В.   | Физика: учебник   | Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2024, электронный ресурс | 2        |
| <b>6.1.2. Дополнительная литература</b> |   |   |  |          |
|   | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год                              | Колич-во |
| Л2.1                                    | Савельев И. В.  | Сборник вопросов и задач по общей физике: учеб. пособие   | Москва: Лань", 2016, электронный ресурс        | 1        |
| Л2.2                                    | Стрелков С. П., Сивухин Д. М., Угаров В. А., Яковлев И. А., Яковлев И. А. | Механика  | М.: Физматлит, 2006                            | 20       |
| Л2.3                                    | Никеров В. А.   | Физика: учебник и практикум для вузов   | Москва: Юрайт, 2025, электронный ресурс        | 1        |
| Л2.4                                    | Канн К.Б.   | Курс общей физики: Учебное пособие  | Москва: ООО "КУРС", 2018, электронный ресурс   | 1        |
| Л2.5                                    | Горлач В. В.  | Физика. Задачи, тесты. Методы решения: учебное пособие для вузов  | Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс        | 1        |
| Л2.6                                    | Гладков С. О.   | Теоретическая и математическая физика. Сборник задач в 2 ч. Часть 1: учебное пособие для вузов  | Москва: Юрайт, 2025, электронный ресурс        | 1        |
| Л2.7                                    | Айзензон А. Е.  | Физика: учебник и практикум для вузов   | Москва: Юрайт, 2025, электронный ресурс        | 1        |
| Л2.8                                    | Гладков С. О.   | Теоретическая и математическая физика. Сборник задач в 2 ч. Часть 2: учебное пособие для вузов  | Москва: Юрайт, 2025, электронный ресурс        | 1        |
| <b>6.1.3. Методические разработки</b>   |   |   |  |          |
|   | Авторы, составители   | Заглавие  | Издательство, год                              | Колич-во |

|       | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство, год   | Колич-во |
|-------|--|--|---|----------|
| ЛЗ.1  | Заводовский А. Г.,<br>Гуртовская Р. Н.,<br>Сысоев С. М.,<br>Коновалова Е. В. | Лабораторный практикум по механике: учебное пособие  | Сургут:<br>Издательский<br>центр СурГУ, 2010  | 277      |
| ЛЗ.2  | Сысоев С. М., Манина<br>Е. А., Никонова Н. О.                                | Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму:<br>методические указания к лабораторным работам по курсу<br>общей физики | Сургут:<br>Издательство<br>СурГУ, 2004  | 19       |
| ЛЗ.3  | Сабирова Ф. М.,<br>Латипов З. А.   | Физика. Электричество и магнетизм: учебное пособие для<br>вузов  | Санкт-Петербург:<br>Лань, 2024,<br>электронный<br>ресурс  | 1        |
| ЛЗ.4  | Заводовский А. Г.,<br>Гуртовская Р. Н.,<br>Коновалова Е. В.,<br>Манина Е. А. | Молекулярная физика и термодинамика: лабораторный<br>практикум   | Сургут:<br>Издательский<br>центр СурГУ, 2010  | 259      |
| ЛЗ.5  | Манина Е. А., Шадрин<br>Г. А.  | Обработка результатов измерений физического<br>практикума: учебно-методическое пособие для студентов<br>всех специальностей    | Сургут:<br>Издательство<br>СурГУ, 2007  | 93       |
| ЛЗ.6  | Родионов В. Н.   | Физика: учебное пособие для вузов  | Москва: Юрайт,<br>2025, электронный<br>ресурс   | 1        |
| ЛЗ.7  | Дзю И.М., Викулов<br>С.В., Дзю Е.Л.,<br>Минаев А.П., Чечуев<br>В.Я.          | Физика. Часть 2: учебно-методическое пособие   | Новосибирск:<br>Новосибирский<br>государственный<br>аграрный<br>университет, 2012,<br>электронный<br>ресурс | 1        |
| ЛЗ.8  | Дзю И.М., Викулов<br>С.В., Минаев А.П.,<br>Чечуев В.Я.,<br>Алешкевич М.Г.    | Физика. Часть 1: учебно-методическое пособие   | Новосибирск:<br>Новосибирский<br>государственный<br>аграрный<br>университет, 2012,<br>электронный<br>ресурс | 1        |
| ЛЗ.9  | Заводовский А. Г.,<br>Коновалова Е. В.,<br>Сысоев С. М.                      | Механика: учебно-методическое пособие  | Сургут:<br>Издательский<br>центр СурГУ, 2021  | 30       |
| ЛЗ.10 | Ивлиев А. Д.   | Физика: учебное пособие для вузов  | Санкт-Петербург:<br>Лань, 2024,<br>электронный<br>ресурс  | 1        |
| ЛЗ.11 | Манина Е. А.   | Лабораторный практикум по электричеству и магнетизму:<br>учебно-методическое пособие   | Сургут:<br>Издательский<br>центр СурГУ, 2023,<br>электронный<br>ресурс                                      | 1        |
| ЛЗ.12 | Бабецкий В. И.,<br>Третьякова О. Н.  | Прикладная физика. Механика. Электромагнетизм: учебное<br>пособие для вузов  | Москва: Юрайт,<br>2025, электронный<br>ресурс   | 1        |
| ЛЗ.13 | Бордовский Г. А.,<br>Бурсиан Э. В.   | Физика. Механика, термодинамика и электромагнетизм:<br>учебное пособие для вузов   | Москва: Юрайт,<br>2025, электронный<br>ресурс   | 1        |

|       | Авторы, составители | Заглавие                          | Издательство, год                       | Колич-во |
|-------|---------------------|-----------------------------------|---|----------|
| ЛЗ.14 | Горлач В. В.        | Физика: учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс | 1        |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

|    |   |  |  |  |
|----|---|--|--|--|
| Э1 | Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>                         |  |  |  |
| Э2 | Научная электронная библиотека <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>  |  |  |  |
| Э3 | Электронный ресурс "Физика вокруг нас" <a href="http://physics03.narod.ru/">http://physics03.narod.ru/</a>  |  |  |  |
| Э4 | Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>                      |  |  |  |
| Э5 | PhysBook: Электронный учебник физики <a href="http://www.physbook.ru">http://www.physbook.ru</a>  |  |  |  |
| Э6 | Учебные материалы по физике <a href="http://www.phyzika.ru/">http://www.phyzika.ru/</a>   |  |  |  |
| Э7 | Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» <a href="https://online.mephi.ru/courses/physics">https://online.mephi.ru/courses/physics</a> |  |  |  |
| Э8 | Электронная библиотека МФТИ <a href="https://books.mipt.ru/">https://books.mipt.ru/</a>   |  |  |  |

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

|         |   |  |  |  |
|---------|---|--|--|--|
| 6.3.1.1 | Пакет прикладных программ Microsoft Office. |  |  |  |
| 6.3.1.2 | Операционная система Windows.               |  |  |  |

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

|         |  |  |  |  |
|---------|--|--|--|--|
| 6.3.2.1 | «Национальная электронная библиотека» нэб.рф   |  |  |  |
| 6.3.2.2 | Гарант-информационно-правовой портал. <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a>  |  |  |  |
| 6.3.2.3 | КонсультантПлюс – надежная правовая поддержка. <a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>                                     |  |  |  |
| 6.3.2.4 | Электронные книги Springer Nature (Science, Technology and Medicine Collections) <a href="https://link.springer.com/">https://link.springer.com/</a> |  |  |  |

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

|      |  |  |  |  |
|------|--|--|--|--|
| 7.1  | Помещения для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью. Ряд лекционных аудиторий оснащен компьютерной техникой и проекторами для демонстрации видеоматериалов. Лаборатории для проведения лабораторных занятий, оснащены оборудованием для проведения экспериментальных работ и оборудованы в следующих аудиториях: Аудитория №302А, Лаборатория механики; Аудитория №316А, Лаборатория электричества и магнетизма; Аудитория №317А, Лаборатория оптики; Аудитория № 330А, Лаборатория квантовой и ядерной физики; Аудитория №301А, Лаборатория молекулярной физики. В лабораториях имеется следующее лабораторное оборудование: |  |  |  |
| 7.2  | установка для изучения законов сохранения при соударении шаров;  |  |  |  |
| 7.3  | установка для определения момента инерции тел;   |  |  |  |
| 7.4  | маятник Обербека;  |  |  |  |
| 7.5  | наклонный маятник;   |  |  |  |
| 7.6  | маятник Максвелла;   |  |  |  |
| 7.7  | установка для определения модуля Юнга методом изгиба;  |  |  |  |
| 7.8  | математический и физический маятники;  |  |  |  |
| 7.9  | машина Атвуда;   |  |  |  |
| 7.10 | крутильный маятник;  |  |  |  |
| 7.11 | баллистический маятник.  |  |  |  |
| 7.12 | осциллографы;  |  |  |  |
| 7.13 | мультиметры;   |  |  |  |
| 7.14 | генераторы;  |  |  |  |
| 7.15 | блоки питания;   |  |  |  |
| 7.16 | лабораторные стенды.   |  |  |  |
| 7.17 | лабораторный комплекс ЛОК-1М;  |  |  |  |
| 7.18 | лабораторный комплекс ЛОК-3(интерферометр Майкельсона);  |  |  |  |
| 7.19 | гелий-неоновые лазеры;   |  |  |  |
| 7.20 | милливольтметры;   |  |  |  |
| 7.21 | фоторегистраторы;  |  |  |  |
| 7.22 | установка для изучения зависимости энергетической светимости нагретого тела от температуры;  |  |  |  |
| 7.23 | установка для изучения спектра атома водорода ФПК-09;  |  |  |  |
| 7.24 | установка для изучения внешнего фотоэффекта ФПК-10;  |  |  |  |
| 7.25 | установка для изучения температурной зависимости электропроводности металлов и полупроводников ФПК-07;   |  |  |  |

|      |   |
|------|---|
| 7.26 | установка для определения удельной теплоты плавления олова;   |
| 7.27 | установка для определения теплоемкости воздуха;   |
| 7.28 | установка для определения коэффициента теплопроводности металла;  |
| 7.29 | установка для определения отношения изобарной и изохорной теплоемкостей газа;   |
| 7.30 | установка для определения вязкости жидкостей;   |
| 7.31 | установка для определения удельной теплоемкости твердых тел;  |
| 7.32 | Приборы: секундомер, штангенциркуль, цифровой контроллер для измерения частоты, милливольтметры, амперметры, термометры, барометр, компрессоры, электронные весы. |