

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.05 Физика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и

Направленность (профиль)

23.03.03.34 Эксплуатация и обслуживание систем сбора, подготовки и
транспортировки нефти и газа

Форма обучения

очная

Год набора

2023

Красноярск 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

Орлов В.А.

должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

В настоящее время «Физика», как учебная дисциплина, приобрела исключительно важное значение. Результаты внедрения физических исследований являются основой высоких технологий в производстве. В связи с этим модернизация и развитие курса общей физики очень важны для подготовки современных инженерных кадров.

Программа дисциплины «Физика» должна быть сформирована таким образом, чтобы дать студентам представление об основных разделах физики, познакомить их с наиболее важными экспериментальными и теоретическими результатами.

Цель преподавания физики состоит в том, чтобы на основе диалектического метода дать знания важнейших физических теорий и законов, показать значимость современной физики и её методов, научить студентов применять знания физических теорий и законов к решению инженерных задач.

В результате освоения дисциплины «Физика» студент должен изучить физические явления и законы физики, границы их применимости, примеры применения законов в важнейших практических приложениях; познакомиться с основными физическими величинами, знать их определение, смысл, способы и единицы их измерения; представлять себе фундаментальные физические опыты и их роль в развитии науки; знать назначение и принципы действия важнейших физических приборов. Студент должен понимать и использовать в своей практической деятельности базовые концепции и методы, развитые в современном естествознании.

Выпускник должен обладать следующими навыками:

- способностью к приобретению с большой степенью самостоятельности новых знаний с использованием современных образовательных и информационных технологий;
- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- способностью к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки.

1.2 Задачи изучения дисциплины

•Создание у студентов основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим инженерам ориентироваться в потоке научной и технической информации, обеспечивающей им возможность использования новых физических принципов в тех областях техники, в которых они специализируются.

• Формирование у студентов компетенций научного мышления, правильного понимания границ применимости различных физических понятий, законов, теорий и умения оценивать степень достоверности

результатов, полученных с помощью экспериментальных или математических методов исследования.

- Усвоение основных физических явлений и законов классической и современной физики, методом физического исследования.
- Ознакомление студентов с современной научной литературой и выработка у студентов начальных навыков проведения экспериментальных научных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерения.
- Выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающим студентам в дальнейшем решать инженерные задачи.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Код и наименование индикатора достижения компетенции | Запланированные результаты обучения по дисциплине |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общепрофессиональные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | |
| ОПК-1.1: Применяет достижения естественных наук в профессиональной деятельности | <p>качественные формулировки фундаментальных законов физики</p> <p>области применимости и ограничения законов физики, лежащих в основе технологических процессов</p> <p>знать математические интерпретации фундаментальных законов физики</p> <p>ассоциировать фундаментальные законы физики с явлениями природы и процессами в технологических машинах и оборудовании</p> <p>давать качественные объяснения на основе законов физики явлениям и процессам в природе и технике</p> <p>давать количественное модельное описание явлений в природе и технике, ставить простые эксперименты и проводить измерения физических параметров</p> <p>навыками распознавания основных и второстепенных физических явлений и свойств, определяющих параметры механизмов</p> <p>навыками качественного описания свойств механизмов и приборов на основе законов физики, навыками обращения с физическими измерительными приборами</p> <p>навыками полуколичественного описания физических явлений в природе и технике на основе фундаментальных законов физики; навыками физических измерений</p> |

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.3: Демонстрирует владение методами математического анализа и | основные приемы построения простых моделей физических явлений области применимости и ограничения |
| моделирования, применяет знания математических теорий при решении прикладных задач | <p>проектируемых моделей</p> <p>основы математического формализма, используемого для построения простых моделей физических явлений; правила пользования измерительной аппаратурой</p> <p>выделять важнейшие свойства физических явлений и параметры механизмов для закладывания их в свойства моделей</p> <p>выделять второстепенные свойства физических явлений и процессов и давать качественные интерпретации их влияния на основные свойства моделей</p> <p>создавать простые математические модели физических и технологических процессов на основе законов физики; навыками проектирования и постановки модельного эксперимента</p> <p>навыками качественного модельного описания различных этапов физических явлений и процессов</p> <p>навыками применения фундаментальных законов физики для построения простых моделей явлений и процессов</p> <p>навыками построения простых математических моделей физических процессов, отражающих их важнейшие свойства</p> |
| ОПК-3: Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний; | |
| ОПК-3.1: Проводит измерения, наблюдения и контроль объектов при выполнении профессиональной деятельности | <p>основы техники проведения измерений</p> <p>границы применимости измерительных приборов</p> <p>современные методы проведения измерений</p> <p>проводить оценку параметров в профессиональной деятельности на основе первичных данных</p> <p>проводить полуколичественный анализ данных</p> <p>проводить качественный анализ данных</p> <p>навыками обработки экспериментальных данных</p> <p>навыками интерпретации полученных данных</p> <p>навыками представления данных в форме понятных таблиц, формул и графиков</p> |

| | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>ОПК-3.2: Обрабатывает данные испытаний и экспериментов при выполнении профессиональной деятельности</p> | <p>суть физических законов, лежащих в основе природных процессов строгие математические формулировки законов физики, на которых базируются технологические процессы в области энергопотребления современные направления исследований в физике, направленные по повышению эффективности энергопотребления вычленять основные и второстепенные свойства природных процессов</p> |
| | <p>проводить выборку законов физики, необходимых для описания основных свойств природных и технических систем проводить количественные расчеты при решении физических задач навыками пользования простыми физическими измерительными приборами навыками полуколичественного описания физических процессов навыками проектирования моделей физических явлений; навыками проведения экспериментов по исследованию свойств физических систем</p> |

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

| Вид учебной работы | Всего, зачетных единиц (акад. час) | Семестр | | |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------|---|---|
| | | 1 | 2 | 3 |
| Контактная работа с преподавателем: | 6,22 (224) | | | |
| занятия лекционного типа | 2,39 (86) | | | |
| практические занятия | 0,94 (34) | | | |
| лабораторные работы | 2,89 (104) | | | |
| иная внеаудиторная контактная работа: | 0,12 (4,3) | | | |
| индивидуальные занятия | 0,12 (4,3) | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся: | 3,64 (131,1) | | | |
| курсовое проектирование (КП) | Нет | | | |
| курсовая работа (КР) | Нет | | | |
| Промежуточная аттестация (Зачёт) (Экзамен) | 0,93 (33,6) | | | |

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

| № п/п | | Модули, темы (разделы) дисциплины | | Контактная работа, ак. час. | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------|--------------------|-------------------------------------|--------------------|--------------------------------------|--------------------|----------------------------------|--------------------|
| | | | | Занятия лекционного типа | | Занятия семинарского типа | | | | Самостоятельная работа, ак. час. | |
| | | | | | | Семинары и/или Практические занятия | | Лабораторные работы и/или Практикумы | | | |
| | | | | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС | Всего | В том числе в ЭИОС |
| 1. Кинематика поступательного и вращательного движения. | | | | | | | | | | | |
| | | 1. Техника безопасности и организация защиты лабораторных работ и индивидуальных задач | | | | | | | | | |
| | | 2. Основные кинематические характеристики поступательного криволинейного движения материальной точки: путь и перемещение, скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. Пространство и время в механике Ньютона. Системы координат и их преобразования. Физический смысл производной и интеграла. | | | | | | | | 8 | |
| | | 3. Выполнение лабораторной работы №1 «Определение плотности однородного тела» | | | | | | 4 | | | |
| | | 4. Консультация и проведении зачета | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|---|--|-----|--|
| 5. Кинематика поступательного и вращательного движения. | | | 4 | | | | | |
| 6. Кинематика поступательного и вращательного движения | 6 | | | | | | | |
| 2. Динамика поступательного движения. Энергия. Работа. | | | | | | | | |
| 1. Выполнение и отчет по лабораторной работе №2 «Проверка основного закона динамики поступательного движения на машине Атвуда». Выполнение лабораторной работы №3 «Исследование законов соударения тел». | | | | | 4 | | | |
| 2. Инерциальные системы отсчета и первый закон Ньютона. Второй закон Ньютона. Масса, импульс, сила. Уравнение движения материальной точки. Третий закон Ньютона и закон сохранения импульса. Закон всемирного тяготения. Силы сопротивления. Интегрирование уравнений движения, роль начальных условий. Центр масс механической системы, закон движения центра масс. Движение тел с переменной массой. Сила, работа и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. Связь между силой и потенциальной энергией. Градиент скалярной функции. Столкновения тел. Неупругое и абсолютно упругое столкновение. | | | | | | | 5,9 | |
| 3. Динамика поступательного движения. Закон сохранения импульса. Столкновение частиц. Работа силы. Мощность. Закон сохранения энергии. | | | 4 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 4. Динамика поступательного движения. Сила. Работа. Кинетическая и потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Закон сохранения импульса. Соударения тел. | 6 | | | | | | | |
| 3. Динамика вращательного движения. | | | | | | | | |
| 1. Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси. Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. Момент импульса материальной точки и момент механической системы. Момент силы. Закон сохранения момента импульса механической системы. Движение в поле центральных сил. Законы Кеплера. | | | | | | | 4 | |
| 2. Выполнение и отчет по лабораторной работе №4 «Изучение законов вращения на крестообразном маятнике Обербека» | | | | | 4 | | | |
| 3. Динамика вращательного движения. Момент инерции твердого тела. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. | | | 2 | | | | | |
| 4. Динамика вращательного движения. Кинетическая и потенциальная энергия вращения. Момент импульса. | 4 | | | | | | | |
| 4. Механические колебания. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|---|--|---|--|
| 1. Механические колебания. Идеальный гармонический осциллятор. Дифференциальное уравнение идеального осциллятора и его решение. Пружинный, математический и физический маятники. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу, сложение двух одинаково направленных и взаимно перпендикулярных гармонических колебаний одинаковой частоты). Комплексная форма представления гармонических колебаний. Векторное описание сложения колебаний. Резонанс. | | | | | | | 6 | |
| 2. Выполнение лабораторной работы №5 «Изучение законов колебательного движения». Выполнение и отчет по лабораторной работе №6 «Изучение механических затухающих колебаний». | | | | | 4 | | | |
| 3. Гармонические колебания. Сложение колебаний вдоль одной прямой и во взаимно перпендикулярных направлениях. | | | 2 | | | | | |
| 4. Механические колебания и их общие характеристики. Пружинный, математический и физический маятники. Виды колебаний. Сложение колебаний. | 4 | | | | | | | |
| 5. Элементы механики сплошных сред. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|---|--|---|--|
| 1. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Упругие напряжения и деформации в твердом теле. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона. Кинематическое описание движения жидкости. Векторные поля. Поток и циркуляция векторного поля. Уравнения движения и равновесия жидкости. Энергия упругих деформаций твердого тела. | | | | | | | 4 | |
| 2. Выполнение и отчет по лабораторной работе №7 «Определение модуля Юнга по изгибу балки» | | | | | 6 | | | |
| 3. Элементы механики сплошных сред. Упругие напряжения и деформации в твердом теле. | 4 | | | | | | | |
| 6. Релятивистская механика. | | | | | | | | |
| 1. Принцип относительности и преобразования Галилея. Экспериментальные обоснования специальной теории относительности (СТО). Постулаты СТО. Относительность одновременности и преобразования Лоренца. Сокращение длины и замедление времени в движущихся системах отсчета. Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии. Преобразование скоростей в релятивистской кинематике. Сохранение релятивистского импульса. Релятивистская энергия. | | | | | | | 6 | |
| 2. Релятивистская механика. | 2 | | | | | | | |
| 7. Молекулярно-кинетическая теория газов. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|--|--|--|---|--|
| 1. Идеальный газ. Опытные газовые законы. Квасистатические процессы. Изохорический, изобарический, изотермический процессы в идеальных газах. Давление газа с точки зрения МКТ. Распределение Максвелла молекул идеального газа по скоростям и энергиям. Распределение Больцмана и барометрическая формула. Наиболее вероятная, средняя и среднеквадратичная скорости. Статистическая физика. Макро- и микросостояния. Статистический вес и вероятность. | | | | | | | | 6 | |
| 2. Уравнение состояния идеального газа. Распределение Максвелла. Распределение Больцмана. | | | 2 | | | | | | |
| 3. Молекулярно-кинетическая теория газов. Опытные газовые законы. Распределение Максвелла по скоростям. Распределение Больцмана. | 4 | | | | | | | | |
| 8. Основы термодинамики. | | | | | | | | | |
| 1. Термодинамическое равновесие и температура. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Теплоемкость. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Уравнение Майера. Преобразование теплоты в механическую работу. Круговые процессы. Тепловые двигатели. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. Второе начало термодинамики. Связь теплоемкости идеального газа с числом степеней свободы молекул. Политропный процесс и его частные случаи. Термодинамические потенциалы. | | | | | | | | 6 | |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|--|---|---|--|
| 2. Выполнение лабораторной работы №8 «Определение отношения теплоемкостей газа методом адиабатического расширения». Выполнение лабораторной работы №9 «Определение изменения энтропии реальных систем». Выполнение лабораторной работы №10 «Цикл Карно» | | | | | | 8 | | |
| 3. Первое начало термодинамики и его применение к изопроцессам и адиабатическому процессу. Теплоемкость идеального газа. Круговые процессы. Энтропия. Цикл Карно. | | | 4 | | | | | |
| 4. Обратимые и необратимые процессы. Первое начало термодинамики. Круговые процессы. Тепловые двигатели. Энтропия. Второе начало термодинамики. | 4 | | | | | | | |
| 9. Реальные газы, жидкости и твердые тела. | | | | | | | | |
| 1. Реальные газы. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Критическая изотерма. Эффект Джоуля-Томсона. Свойства жидкостей. Поверхностная энергия и поверхностное натяжение. Смачивание. Капиллярные явления. Типы кристаллических твердых тел. Фазовые переходы. Классическая теория теплоемкости твердых тел. | | | | | | | 6 | |
| 2. Выполнение лабораторной работы №11 «Измерение коэффициента поверхностного натяжения жидкости методом отрыва кольца» | | | | | | 6 | | |
| 3. Реальные газы, жидкости и твердые тела. | 2 | | | | | | | |
| 10. Электростатика. Электроемкость. | | | | | | | | |
| 1. Техника безопасности и организация защиты лабораторных работ и индивидуальных задач | | | | | | | | |
| 2. Консультация о проведении зачета | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|---|--|----|--|
| <p>3. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Работа сил электрического поля. Теорема о циркуляции вектора напряженности электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатических полей. Связь потенциала и напряженности. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. Теорема Гаусса в дифференциальной форме. Дивергенция векторного поля. Теорема Стокса в интегральной и дифференциальной форме. Циркуляция и ротор векторного поля. Уравнения Пуассона и Лапласа для потенциала.</p> <p>Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Проводник во внешнем электрическом поле. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия системы заряженных проводников. Объемная плотность энергии электростатического поля.</p> <p>Диэлектрики в электрическом поле.</p> <p>Э</p> | | | | | | | 16 | |
| <p>4. Выполнение лабораторной работы №12 «Изучение электростатического поля». Выполнение лабораторной работы №13 «Определение емкости конденсатора с помощью электронного вольтметра»</p> | | | | | 8 | | | |

| | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|---|--|--|------|--|--|
| <p>5. Закон Кулона. Принцип суперпозиции. Напряженность и потенциал электростатического поля. Работа электрического поля по перемещению заряда. Емкость проводника и конденсатора. Энергия электростатического поля.</p> | | | 6 | | | | | |
| <p>6. Электростатика. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Принцип суперпозиции электростатического поля. Теорема Остроградского-Гаусса. Расчет электростатических полей. Работа сил поля. Потенциал электростатического поля и его связь с напряженностью. Дивергенция, циркуляция и ротор векторного поля. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле.</p> | 10 | | | | | | | |
| 11. Постоянный электрический ток. | | | | | | | | |
| <p>1. Постоянный электрический ток. Электрический ток и его характеристики (сила и плотность тока). Уравнение непрерывности для плотности тока. Разность потенциалов, электродвижущая сила, напряжение. Сопротивление проводников. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. Классическая теория электропроводности металлов (теория Друде-Лоренца), условия ее применимости и противоречия с экспериментальными результатами.</p> | | | | | | 14,1 | | |

| | | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|--|--|---|--|--|--|
| 2. Выполнение лабораторной работы №14 «Определение электродвижущей силы источника тока методом компенсации». Выполнение лабораторной работы №15 «Исследование законов постоянного тока». Выполнение лабораторной работы №16 «Зависимость электрического сопротивления проводников от температуры» | | | | | | 8 | | | |
| 3. Закон Ома для однородного участка цепи. Закон Ома для полной цепи. Закон Джоуля-Ленца. Тепловая мощность. Правила Кирхгофа. | | | 4 | | | | | | |
| 4. Постоянный электрический ток и его характеристики. Законы Ома. Закон Джоуля-Ленца. Классическая теория электропроводности металлов. | 8 | | | | | | | | |
| 12. Магнитостатика. | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|---|--|----|--|----|--|
| <p>1. Магнитостатика. Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Поток и циркуляция магнитного поля. Теорема о циркуляции (закон полного тока) и ее применение для расчета магнитных полей. Магнитное поле движущегося заряда. Дивергенция и ротор вектора магнитной индукции. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Магнитное поле в веществе. Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков. Вектор намагниченности и его связь с плотностью молекулярных токов. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость. Диамагнетики, парамагнетики и ферромагнетики. Объемная плотность энергии магнитного поля в веществе.</p> | | | | | | | 16 | |
| <p>2. Выполнение лабораторной работы №17 «Определение горизонтальной составляющей индукции магнитного поля Земли». Выполнение лабораторной работы №18 «Изучение магнитного гистерезиса ферромагнетиков»</p> | | | | | 10 | | | |
| <p>3. Индукция магнитного поля. Сила Ампера и сила Лоренца. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Магнитное поле в веществе.</p> | | | 4 | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|---|---|--|--|----|--|
| <p>4. Магнитное поле. Вектор индукции магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение к расчету индукций магнитных полей. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов. Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в электрических и магнитных полях. Закон полного тока. Дивергенция и ротор вектора магнитной индукции. Магнитное поле в веществе. Намагниченность магнетиков.</p> | 8 | | | | | | | |
| 13. Электромагнитная индукция. | | | | | | | | |
| <p>1. Электромагнитная индукция. Феноменология электромагнитной индукции. Закон электромагнитной индукции Фарадея. Правило Ленца. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля. Физика электромагнитной индукции. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений. Система уравнений Максвелла в дифференциальной форме.</p> | | | | | | | 16 | |
| <p>2. Выполнение лабораторной работы №19 «Определение коэффициента самоиндукции катушки индуктивности»</p> | | | | 6 | | | | |
| <p>3. Поток вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля. Электромагнитная индукция. Самоиндукция и взаимная индукция. Энергия магнитного поля.</p> | | | 2 | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 4. Электромагнитная индукция. Самоиндукция. Взаимная индукция. Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля. | 6 | | | | | | | | |
| 14. Волны. Интерференция, дифракция и поляризация света. | | | | | | | | | |
| 1. Техника безопасности и организация защиты лабораторных работ и индивидуальных задач | | | | | | | | | |
| 2. Обсуждение основных нерешенных задач физики | | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|----|--|---|--|
| <p>3. Волны. Волновое движение. Плоская гармоническая волна. Длина волны, вол-новое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах, жидкостях и твердых телах. Волновое уравнение в пространстве. Плоские и сферические электромагнитные волны. Волновой вектор. Волновое уравнение для электромагнитного поля. Основ-ные свойства электромагнитных волн. Энергетические характеристики элек-тромагнитных волн. Вектор Пойнтинга. Элементы акустики. Эффект Допле-ра. Поляризация волн. Стоячие волны. Интерференция волн. Интерференция света. Когерентность и монохроматичность световых волн. Оптическая длина пути. Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Интерференция в тонких пленках. Интерферометр Майкельсона. Основное уравнение интерференции, роль когерентности. Временная (продольная) когерентность. Пространственная (поперечная) ко-герентность. Многолучевая интерференция. Дифракция волн. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракц</p> | | | | | | | 4 | |
| <p>4. Выполнение лабораторной работы №20 «Изуче-ние интерференционного опыта Юнга с помощью лазера». Выполнение лабораторной работы №21 «Изуче-ние дифракционной решетки и определение длин волн света». Выполнение лабораторной работы №22 «Провер-ка законов Малюса и Брюстера»</p> | | | | | 12 | | | |

| | | | | | | | | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--|--|--|---|--|---|--|
| 5. Волновое движение. Плоская гармоническая волна, ее характеристики и дифференциальное уравнение. Интерференция световых волн. Когерентность. Расчет интерференционной картины от двух источников. Дифракция световых волн. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция от одной щели и от дифракционной решетки. Поляризация световых волн. Двойное лучепреломление. Закон Малюса и Брюстера. Практическое применение поляризации света. | 6 | | | | | | | |
| 15. Законы теплового излучения. | | | | | | | | |
| 1. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Тепловое излучение и люминесценция. Спектральные характеристики теплового излучения. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и закон смещения Вина. Абсолютно черное тело. Формула Релея-Джинса и «ультрафиолетовая катастрофа». Гипотеза квантов. Формула Планка. Квантовое объяснение законов теплового излучения. Корпускулярно-волновой дуализм света. Оптическая пирометрия. Масса и импульс фотона. Давление света. Фотоэффект и эффект Комптона. Уравнение Эйнштейна для фотоэффекта. Тормозное излучение. | | | | | | | 4 | |
| 2. Выполнение лабораторной работы №23 «Изучение законов теплового излучения» | | | | | 6 | | | |
| 3. Законы теплового излучения. Гипотеза Планка. Корпускулярно-волновой дуализм света. Законы фотоэффекта. | 2 | | | | | | | |
| 16. Атомная физика и элементы квантовой механики. | | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|----|--|-----|--|
| <p>1. Структура атомов. Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. Постулаты Бора. Опыт Франка Герца. Правило квантования круговых орбит. Теория атома водорода по Бору. Линейчатые спектры атомов. Элементы квантовой механики. Гипотеза де Бройля. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, ее статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер. Квантово-механическое описание атомов. Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.И.Менделеева. Порядок заполнения электронных оболочек. Опыт Штерна и Герлаха. Собственный механический и магнитный моменты электрона в атоме. Эффект Зеемана. Ширина спект</p> | | | | | | | 5,1 | |
| <p>2. Выполнение лабораторной работы №24 «Определение длин световых волн неона методом спектрального анализа». Выполнение лабораторной работы №25 «Изучение внешнего фотоэффекта». Выполнение лабораторной работы №26 «Изучение полупроводниковых выпрямителей»</p> | | | | | 10 | | | |

| | | | | | | | | |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|--|----|--|-----|--|-------|--|
| 3. Модели атомов. Постулаты Бора. Линейчатый спектр атомов. Теория атома водорода по Бору. Гипотеза де Бройля. Принцип неопределенностей Гейзенберга. Уравнение Шредингера. Структура зон в металлах, полупроводниках и ди-электриках. | 6 | | | | | | | |
| 17. Ядерная физика. | | | | | | | | |
| 1. Физика атомного ядра и элементарных частиц. Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Свойства ядерных сил. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. Фунда-ментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Части-цы и античастицы. Спин и магнитный момент ядра. Естественная и искус-ственная радиоактивность. Источники радиоактивных излучений. Радиоизо-топный анализ. Законы сохранения в ядерных реакциях. | | | | | | | 4 | |
| 2. Консультация о проведении зачета | | | | | | | | |
| 3. Выполнение лабораторной работы №27 «Изучение взаимодействия гамма-излучения радионуклидов с веществом» | | | | | 8 | | | |
| 4. Физика атомного ядра и элементарных частиц. | 4 | | | | | | | |
| Всего | 86 | | 34 | | 104 | | 131,1 | |

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Иродов И. Е. Задачи по общей физике: учебное пособие для вузов, обучающихся по естественнонаучным, педагогическим и техническим направлениям и специальностям(Москва: Лань).
2. Савельев И. В., Савельев В. И., Савельев В. И. Курс общей физики: Т. 1. Механика. Молекулярная физика и термодинамика: учебное пособие для вузов по техническим специальностям и направлениям : в 4 томах (Москва: Кнорус).
3. Волькенштейн В. С. Сборник задач по общему курсу физики: для студентов техн. вузов(СПб.: Книжный мир).
4. Трофимова Т. И. Краткий курс физики с примерами решения задач: учебное пособие [для вузов](Москва: КноРус).
5. Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике: учеб. пособие для втузов(М.: Издательство Физико-математической литературы).
6. Трофимова Т. И. Курс физики: учебное пособие(М.: Издательский центр "Академия").
7. Матвеев А. Н. Атомная физика: учебное пособие для физических специальностей вузов(Москва: Высшая школа).
8. Матвеев А. Н. Электричество и магнетизм: учебное пособие для физических специальностей вузов(Москва: Высшая школа).
9. Матвеев А. Н. Механика и теория относительности: учеб. пособие (Москва: Высшая школа).
10. Матвеев А. Н. Молекулярная физика: учебное пособие для физических специальностей вузов(Москва: Высшая школа).
11. Летута С. Н., Чакак А. А. Физика: учебное пособие(Оренбург: ОГУ).
12. Бурученко А. Е., Логинов И. А., Мушарапова С. И. Общая физика. Механика. Молекулярная физика. Электростатика. Постоянный ток. Электромагнетизм. Оптика. Атомная и ядерная физика: учеб.-метод. пособие для бакалавров разных спец. 022000, 280700, 190110, 190600, 240100, 270800, 230700(Красноярск: СФУ).
13. Бурученко А. Е., Захарова В. А., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Степанова Л. В., Логинов И. А., Мушарапова С. И. Общая физика. Механика и молекулярная физика: лаб. практикум для студентов инженер. спец.(Красноярск: СФУ).
14. Бурученко А. Е., Захарова В. А., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Степанова Л. В., Логинов И. А., Мушарапова С. И. Общая физика. Контрольные задания: учеб.-метод. пособие по контрол. работам для студентов инженер. спец.: 271101,130102, 131000, 151000, 190110, 120401(Красноярск: СФУ).
15. Бурученко А.Е., Захарова В. А., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Степанова Л. В., Логинов И. А., Мушарапова С. И. Общая физика. Электричество и магнетизм: лабораторный практикум(Красноярск: СФУ).

16. Бурученко А. Е., Захарова В. А., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Машков П. П., Степанова Л. В., Логинов И. А., Мушарапова С. И. Оптика и атомная физика: лабораторный практикум (Красноярск: ИПК СФУ).
17. Бурученко А. Е., Серебренников В. Л., Харук Г. Н., Машков П. П., Логинов И. А., Мушарапова С. И. Оптика и атомная физика: лабораторный практикум для студентов инженерных специальностей (Красноярск: СФУ).
18. Бурученко А. Е., Серебренников В. Л., Харук Г. Н. Общая физика. Механика и молекулярная физика: лабораторный практикум (Красноярск: СФУ).
19. Миронов Е. В., Мушарапова С. И., Столяр С. В., Логинов И. А. Общая физика. Внешний фотоэффект: учебно-методическое пособие для лабораторной работы [для студентов напр. 13010140003.65 «Прикладная геология», 1510000001.62 «Проектирование технических и технологических комплексов», 1906000006.62 «Сервис транспортных и технологических машин и оборудования», 1906000007.62 «Трубопроводный транспорт нефти и газа»] (Красноярск: СФУ).
20. Логинов И. А., Мушарапова С. И., Черемискина Е. В. Общая физика. Определение удельного заряда электрона: учебно-методическое пособие [для студентов напр. «Нефтегазовое дела», «Наземные транспортные средства специального назначения», «Эксплуатация транспортно-технологических комплексов и машин», «Технологические машины и оборудование»] (Красноярск: СФУ).
21. Серебренников В. Л., Миронов Е. В., Логинов И. А. Общая физика. Изучение температурных зависимостей электросопротивлений металлов и полупроводников: учебно-методическое пособие [для студентов напр. «Нефтегазовое дела», «Наземные транспортные средства специального назначения», «Эксплуатация транспортно-технологических комплексов и машин», «Технологические машины и оборудование»] (Красноярск: СФУ).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. ОС Microsoft XP, Windows 7, Microsoft Office 7.

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. www.google.ru
2. www.rambler.ru
3. www.yandex.ru
4. Электронный учебник <http://www.physics.ru>
- 5.

6. Обзор электронных учебников и учебных пособий по физике
<http://www.curator.ru/e-books/physics.html>
- 7.
8. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов – <http://school-collection.edu.ru>
- 9.
10. Открытая Физика, учебный компьютерный курс по физике
<http://college.ru/physics/>
- 11.
12. Сайт для учащихся и преподавателей физики
<http://www.fizika.ru/index.htm>
- 13.
14. Сайт «Физика в анимациях», содержит анимации (видеофрагменты) по всем разделам физики <http://www.infoline.ru/g23/5495/physics.htm>
- 15.
16. «Живая Физика», обучающая программа по физике <http://www.int-edu.ru/soft/fiz.html>
- 17.
18. Программно-методический комплекс «Активная физика»
<http://www.cacedu.unibel.by/partner/bspu/pilogic/>
- 19.
20. «Физика для всех»: сайт Сергея Ловягина <http://physica-vsem.narod.ru/>
- 21.
22. Все образование в Интернете. Учебные материалы по физике.
23. Каталог ссылок <http://www.catalog.alledu.ru/predmet/physics/>
- 24.
25. Коллекция «Естественнонаучные эксперименты»: физика
<http://experiment.edu.ru>
- 26.
27. Задачи по физике с решениями <http://fizzika.narod.ru>
- 28.
29. Заочная физико-техническая школа при МФТИ <http://www.school.mipt.ru>
- 30.
31. Мир физики: физический эксперимент <http://demo.home.nov.ru>
- 32.
33. Физика в анимациях <http://physics.nad.ru>
- 34.
35. Open access to 942,059 e-prints in Physics, Mathematics, Computer Science, Biology, Quantitative Finance and Statistics) <http://arxiv.org/>

- 36.
37. Электронный учебно-методический комплекс по физике для студентов МЭИ www.auditoriya.info/index/students_fizika/id.488
- 38.
39. Решения задач по физике из учебника Иродова. Список физических констант. Форумы по учебным материалам <http://irodov.nm.ru/>
- 40.
41. Сайт посвящен курсу физики общеобразовательной школы. Цель: облегчить подготовку учащихся к экзаменам по физике <http://fizik.bos.ru/>
- 42.
43. Высшая физика: Физика с зависимостью заряда от скорости, сверхсветовыми скоростями и без замедления времени <http://www.acmephysics.narod.ru/>
- 44.
45. Виртуальный клуб физики "Ньютон" предназначен школьников 8-11 классов, а также знатоков физики и математики. Вы можете вступить в клуб и участвовать в обсуждении интересных физических задач, общаться с Ваши-ми сверстниками, друзьями и коллегами <http://www.edu.ioffe.ru/apple/>
- 46.
47. Интерактивный калькулятор измерений - системы измерений: метрическая, американская, японская, древнегреческая, старорусская <http://www.convert-me.com/ru/>
- 48.
49. Декодер единиц измерения <http://www.decoder.ru/>
- 50.
51. Кабинет физики Санкт-Петербургского Университета педагогическо-го мастерства. Полезная информация для учителей и учеников,
- 52.
53. родителей и методистов <http://www.edu.delfa.net:8101/>
- 54.
55. «Картина мира современной физики» - Классическая физика и теория относительности. Квантовая механика, ее интерпретация.
- 56.
57. Элементарные частицы <http://nrc.edu.ru/est/r2/>
- 58.
59. Оптика. Образовательный сервер: учебное пособие, виртуальная лаборатория, справочно-информационная база <http://optics.ifmo.ru/>
- 60.
61. Здесь собраны курсы лекций и книги по Физике. На русском и английском языках <http://edu.ioffe.ru/edu/>

62. Этот ресурс предназначен ученику, студенту, учителю, преподавателю вуза, научному работнику и просто человеку, интересующемуся физикой <http://ivsu.ivanovo.ac.ru/phys/>
63. Анимация физических процессов (мультипликация с физическими процессами и даны теоретические объяснения), показательно и поучительно <http://www.infoline.ru/g23/5495/physics.htm>
- 64.
65. Электронный журнал "Физикомп" - Материалы для изучения физики <http://physicomp.lipetsk.ru/>
- 66.
67. Учебные материалы по физике - механика, термодинамика, электродинамика, электростатика, оптика, квантовая физика http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm
68. "Ядерная физика и строение Солнца" - учебник для широкого круга читателей <http://www.irnet.ru/olezhka2/prosvet/wnuclear/wnuclear.shtml>
- 69.
70. Электронный учебник по физике. Представлены разделы физики в теории, примерах и задачах: механика, термодинамика, электростатика, электродинамика, оптика, квантовая физика http://www.omsknet.ru/acad/fr_elect.htm
- 71.
72. Учебные кроссворды по различным дисциплинам: физика, химия,
73. математика и др. <http://schools.keldysh.ru/sch1275/kross/>
- 74.
75. Демонстрационный кабинет физики НГУ - описания, новые разработки, видеозаписи демонстрационных опытов по разделам физики. <http://www.phys.nsu.ru/dkf/>
76. Дифракция. Интерактивные модели <http://www.kg.ru/diffraction/>
77. Физика в Internet. Ссылки <http://dbserv.ihep.su/ИИФР/rus/physicsr.htm>

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Физика» на кафедре экспериментальной физики и инновационных технологий ИИФирЭ СФУ имеются лекционная аудитория с интерактивной доской и демонстрационным оборудованием и 3 учебных лаборатории: механики и молекулярной физики; электричества и магнетизма; оптики, атомной и ядерной физики, оснащенные современными комплексами лабораторных работ и интерактивными досками.

Лаборатории механики и молекулярной физики позволяют выполнить около 20 лабораторных работ по измерительному практикуму, механике и термодинамике (см. п. 3.4, № 1-11), порядка 10 работ по электричеству и магнетизму (п. 3.4, № 12-19), 8 работ по оптике, атомной и ядерной физике (п.3.4, № 20-27).