

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МУРМАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Института
арктических технологий

Федорова О.А.
Фамилия И.О.



20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

| | |
|-------------------------|---|
| Дисциплина | Б1.О.09 Физика код и наименование дисциплины |
| Направление подготовки | 27.03.05 Инноватика код и наименование направления подготовки |
| Направленность | «Управление инновационной деятельностью» наименование направленности (профиля) образовательной программы |
| Квалификация выпускника | бакалавр квалификация (степень) выпускника в соответствии с ФГОС ВО |
| Кафедра-разработчик | морского нефтегазового дела и физики наименование кафедры-разработчика рабочей программы |

Мурманск
2021

Лист изменений и дополнений, вносимых в РП

к рабочей программе по дисциплине (модулю) _____ Б1.О.09 Физика,
входящей в состав ОПОП по направлению подготовки _____ 27.03.05 Инноватика,
направленности (профилю) _____ «Управление инновационной деятельностью»,
2021 года начала подготовки.

Таблица 1 – Изменения и дополнения

| № п/п | Дополнение или изменение, вносимое в рабочую программу в части | Содержание дополнения или изменения | Основание для внесения дополнения или изменения | Дата внесения дополнения или изменения |
|----------------------------|--|-------------------------------------|---|--|
| Изменений и дополнений нет | | | | |

Аннотация рабочей программы дисциплины

| Коды циклов дисциплин, модулей, практик | Наименование циклов, разделов, дисциплин, модулей, практик | Краткое содержание (Цель, задачи, содержание разделов дисциплины, реализуемые компетенции, формы промежуточной аттестации) |
|---|--|--|
| 1 | 2 | 3 |
| Б1.О.09 | Физика | <p>Цель дисциплины – формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 27.03.05 «Инноватика».</p> <p>Задачи дисциплины: овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики; ознакомление с методами физических исследований; ознакомление с современной научной аппаратурой, используемой в профессиональной деятельности.</p> <p><u>В результате изучения дисциплины обучающийся должен:</u></p> <p>Знать: основные физические явления; фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;</p> <p>Уметь: решать типовые задачи по основным разделам курса, используя методы математического анализа, использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть: методами проведения физических измерений, методами корректной оценки погрешностей при проведении физического эксперимента.</p> <p>Содержание разделов дисциплины: Кинематика. Динамика. Момент импульса. Энергия. Динамика вращательного движения. Элементы механики сплошных сред. Молекулярно-кинетическая теория. Термодинамика. Элементы физической кинетики. Электростатика. Проводники в электрическом поле. Диэлектрики в электрическом поле. Постоянный электрический ток. Магнитостатика. Магнитное поле в веществе. Электромагнитная индукция. Уравнения Максвелла. Гармонические колебания. Волны. Интерференция волн. Дифракция волн. Поляризация волн. Поглощение и дисперсия волн. Квантовые свойства электромагнитного излучения. Экспериментальные данные о структуре атомов. Элементы квантовой механики. Квантово-механическое описание атомов. Оптические квантовые генераторы. Элементы квантовой микрофизики. Элементарные частицы.</p> <p>Реализуемые компетенции: ОПК-1, ОПК-2</p> <p>Формы промежуточной аттестации: Очная форма обучения: семестр 2 – зачёт семестр 3 – экзамен</p> |

Пояснительная записка

1. Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки

27.03.05 «Инноватика»,

утвержденного

31.07.2020 г. № 870.,

(код и наименование направления подготовки/специальности)

дата, номер приказа Минобрнауки РФ

учебного плана в составе ОПОП по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика», направленности (профилю) «Управление инновационной деятельностью», 2021 года начала подготовки.

2. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Целью дисциплины формирование компетенций в соответствии с ФГОС по направлению подготовки бакалавра и учебным планом для направления подготовки 27.03.05 «Инноватика».

Задачи дисциплины: овладение фундаментальными понятиями, законами и теориями современной физики; ознакомление с методами физических исследований; ознакомление с современной научной аппаратурой, усвоение физических законов и явлений, используемых в профессиональной деятельности.

3. Планируемые результаты обучения в рамках данной дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика»:

Таблица 2 – Результаты обучения

| № п/п | Код и содержание компетенции | Степень реализации компетенции | Индикаторы сформированности компетенций |
|-------|---|---|--|
| 1. | ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук | Компетенция реализуется в части «Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области... естественных... наук» | ИД-1 _{ОПК-1} : - знает основные понятия, категории, положения, законы и методы математики, естественных и технических наук |
| 2. | ОПК-2. Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов математических, технических и естественно-научных дисциплин (модулей) | Компетенция реализуется в части «Способен формулировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний профильных разделов... естественно-научных дисциплин (модулей)» | ИД-1 _{ОПК-2} : - знает профильные разделы математических, технических и естественно-научных дисциплин, необходимых для решения поставленных профессиональных задач ИД-3 _{ОПК-2} : - способен применять математические, технические и естественно-научные знания в профессиональной деятельности |

4. Структура и содержание учебной дисциплины (модуля)

Таблица 3 – Распределение учебного времени дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа

| Вид учебной нагрузки | Распределение трудоемкости дисциплины по формам обучения | | | | | | | | | | |
|--|--|-----|--|-------------|--------------|--|--|-------------|---------|--|-------------|
| | Очная | | | | Очно-заочная | | | | Заочная | | |
| | Семестр | | | Всего часов | Семестр | | | Всего часов | Курс | | Всего часов |
| | 2 | 3 | | | | | | | | | |
| Лекции | 18 | 18 | | 36 | | | | | | | |
| Практические работы | 18 | 18 | | 36 | | | | | | | |
| Лабораторные работы | 18 | 18 | | 36 | | | | | | | |
| Часы на самостоятельную и контактную работу | | | | | | | | | | | |
| Выполнение, консультирование, защита курсовой работы (проекта) | – | | | – | | | | | | | |
| Прочая самостоятельная и контактная работа | 90 | 90 | | 180 | | | | | | | |
| Подготовка к промежуточной аттестации | – | 36 | | 36 | | | | | | | |
| Всего часов по дисциплине | 144 | 180 | | 324 | | | | | | | |
| Формы промежуточной аттестации и текущего контроля | | | | | | | | | | | |
| Экзамен | – | + | | 1 | | | | | | | |
| Зачет | + | – | | 1 | | | | | | | |
| Курсовая работа (проект) | – | – | | – | | | | | | | |
| Количество расчетно-графических работ | 1 | 1 | | 2 | | | | | | | |
| Количество контрольных работ | – | – | | – | | | | | | | |
| Количество рефератов | – | – | | – | | | | | | | |
| Количество эссе | – | – | | – | | | | | | | |

Таблица 4 –Содержание разделов дисциплины (модуля), виды работы

| Содержание разделов (модулей), тем дисциплины | Количество часов, выделяемых на виды учебной работы по формам обучения | | | |
|---|---|----|----|----|
| | Очная | | | |
| | Л | ЛР | ПР | СР |
| 2 семестр | | | | |
| Тема 1. Кинематика. Основные кинематические характеристики криволинейного движения: скорость и ускорение. Нормальное и тангенциальное ускорение. Кинематика вращательного движения: угловая скорость и угловое ускорение, их связь с линейной скоростью и ускорением. | 2 | – | 2 | 7 |
| Тема 2. Динамика. 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. | 2 | 2 | 2 | 7 |
| Тема 3 Момент импульса. Момент импульса материальной точки и момент механической системы. Момент силы. Закон сохранения момента механической системы | 1 | 2 | 1 | 7 |
| Тема 4 Работа, кинетическая и потенциальная энергия. Консервативные и неконсервативные силы. Работа и кинетическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии в поле потенциальных сил. | 1 | 2 | 1 | 7 |
| Тема 5 Динамика вращательного движения. Уравнение вращения твердого тела вокруг закрепленной оси. Момент инерции. Формула Штейнера. Кинетическая энергия вращающегося твердого тела. | 1 | 4 | 2 | 7 |
| Тема 6 Элементы механики сплошных сред. Общие свойства жидкостей и газов. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли. Упругие напряжения и деформации в твердом теле. Закон Гука. Модуль Юнга. Коэффициент Пуассона | – | – | – | 7 |
| Тема 7Молекулярно-кинетическая теория газа. Связь теплоемкости с числом степеней свободы молекул газа. Распределение Максвелла молекул идеального газа. Экспериментальное обоснование распределения Максвелла. Распределение Больцмана и барометрическая формула | 2 | 2 | 2 | 7 |
| Тема 8 Термодинамика. Термодинамическое равновесие и температура. Первое начало термодинамики. Эмпирическая температурная шкала. Квазистатические процессы. Уравнение состояния в термодинамике. Обратимые и необратимые процессы. Теплоемкость. Уравнение Майера. Изохорический, изобарический, изотермический, адиабатический процессы в идеальных газах. Преобразование теплоты в механическую работу. Цикл Карно и его коэффициент полезного действия. Энтропия. | 2 | 2 | 2 | 7 |
| Тема 9 Элементы физической кинетики. Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Броуновское движение | – | – | 1 | 7 |
| Тема 10 Электростатика. Закон Кулона. Напряженность и потенциал электростатического поля. Теорема Гаусса в интегральной форме и ее применение для расчета электрических полей. | 2 | – | 1 | 7 |
| Тема 11 Проводники в электрическом поле. Равновесие зарядов в проводнике. Основная задача электростатики проводников. Эквипотенциальные поверхности и силовые линии электростатического поля между проводниками. Электростатическая защита. Емкость проводников и конденсаторов. Энергия заряженного конденсатора. | 2 | – | 1 | 6 |
| Тема 12 Диэлектрики в электрическом поле. Электрическое поле диполя. Диполь во внешнем электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Ориентационный и деформационный механизмы поляризации. Вектор электрического смещения (электрической индукции). Диэлектрическая | 1 | – | 1 | 7 |

| | | | | |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|
| проницаемость вещества. Электрическое поле в однородном диэлектрике. | | | | |
| Тема 13 <i>Постоянный электрический ток.</i> Сила и плотность тока. Уравнение непрерывности для плотности тока. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Закон Джоуля-Ленца. Закон Видемана-Франца. Электродвижущая сила источника тока. Правила Кирхгофа. | 2 | 4 | 2 | 7 |
| Итого за 2 семестр: | 18 | 18 | 18 | 90 |
| 3 семестр | | | | |
| Тема 14 <i>Магнитостатика.</i> Магнитное взаимодействие постоянных токов. Вектор магнитной индукции. Закон Ампера. Сила Лоренца. Движение зарядов в электрических и магнитных полях. Закон Био-Савара-Лапласа. Теорема о циркуляции (закон полного тока). | 2 | 2 | 2 | 4 |
| Тема 15 <i>Магнитное поле в веществе.</i> Магнитное поле и магнитный дипольный момент кругового тока. Намагничивание магнетиков. Напряженность магнитного поля. Магнитная проницаемость. Классификация магнетиков | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Тема 16 <i>Электромагнитная индукция.</i> Феноменология электромагнитной индукции. Правило Ленца. Уравнение электромагнитной индукции. Самоиндукция. Индуктивность соленоида. Работа по перемещению контура с током в магнитном поле. Энергия магнитного поля. | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Тема 17 <i>Уравнения Максвелла.</i> Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений | – | – | – | 7 |
| Тема 18 <i>Гармонические колебания.</i> Идеальный гармонический осциллятор. Уравнение идеального осциллятора и его решение. Амплитуда, частота и фаза колебания. Энергия колебаний. Примеры колебательных движений различной физической природы. Свободные затухающие колебания осциллятора с потерями. Вынужденные колебания. Сложение колебаний (биения, фигуры Лиссажу). Анализ и синтез колебаний, понятие о спектре колебаний. Связанные колебания | 1 | 1 | – | 5 |
| Тема 19 <i>Волны.</i> Волновое движение. Плоская гармоническая волны. Длина волны, волновое число, фазовая скорость. Уравнение волны. Одномерное волновое уравнение. Упругие волны в газах жидкостях и твердых телах. Элементы акустики. Эффект Доплера. Поляризация волн. | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Тема 20 <i>Интерференция волн.</i> Интерференционное поле от двух точечных источников. Опыт Юнга. Интерферометр Майкельсона. Интерференция в тонких пленках. Стоячие волны. | 1 | 1 | 2 | 4 |
| Тема 21 <i>Дифракция волн.</i> Принцип Гюйгенса-Френеля. Дифракция Френеля на простейших преградах. Дифракция Фраунгофера. Дифракционная решетка как спектральный прибор. Понятие о голографическом методе получения и восстановления. | 2 | 2 | 2 | 5 |
| Тема 22 <i>Поляризация волн.</i> Форма и степень поляризации монохроматических волн. Получение и анализ линейно-поляризованного света. Линейное двулучепреломление. Прохождение света через линейные фазовые пластинки. Искусственная оптическая анизотропия. Фотоупругость. Электрооптические и магнитооптические эффекты. | 1 | 1 | 2 | 5 |
| Тема 23 <i>Поглощение и дисперсия волн.</i> Феноменология поглощения и дисперсии света. | – | – | – | 7 |
| Тема 24 <i>Квантовые свойства электромагнитного излучения.</i> 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. | 2 | 2 | 2 | 5 |
| Тема 25 <i>Экспериментальные данные о структуре атомов.</i> Модель атома Томсона. Опыты Резерфорда по рассеянию альфа-частиц. Ядерная модель | 2 | 2 | 2 | 5 |

| | | | | |
|---|-----------|-----------|-----------|------------|
| атома. Эмпирические закономерности в атомных спектрах. Формула Бальмера. | | | | |
| Тема 26 <i>Элементы квантовой механики.</i> Гипотеза де Бройля. Опыты Дэвиссона и Джермера. Дифракция микрочастиц. Принцип неопределенности Гейзенберга. Волновая функция, её статистический смысл и условия, которым она должна удовлетворять. Уравнение Шредингера. Квантовая частица в одномерной потенциальной яме. Одномерный потенциальный порог и барьер. | 2 | 2 | – | 5 |
| Тема 27 <i>Квантово-механическое описание атомов.</i> Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Волновые функции и квантовые числа. Правила отбора для квантовых переходов. Опыт Штерна и Герлаха. Эффект Зеемана. | 1 | 1 | – | 5 |
| Тема 28 <i>Оптические квантовые генераторы.</i> Спонтанное и индуцированное излучение. Инверсное заселение уровней активной среды. Основные компоненты лазера. Условие усиления и генерации света. Особенности лазерного излучения. Основные типы лазеров и их применение. | – | – | – | 8 |
| Тема 29 <i>Элементы квантовой микрофизики.</i> Состав атомного ядра. Характеристики ядра: заряд, масса, энергия связи нуклонов. Радиоактивность. Виды и законы радиоактивного излучения. Ядерные реакции. Деление ядер. Синтез ядер. Детектирование ядерных излучений. Понятие о дозиметрии и защите. | 1 | 1 | – | 5 |
| Тема 30 <i>Элементарные частицы.</i> Фундаментальные взаимодействия и основные классы элементарных частиц. Частицы и античастицы. Лептоны и адроны. Кварки. Электрослабое взаимодействие. | – | – | – | 8 |
| Итого за 3 семестр: | 18 | 18 | 18 | 90 |
| Итого за 2,3 семестр: | 36 | 36 | 36 | 180 |

Таблица 5 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины (модуля), и видов занятий с учетом форм текущего контроля

| Перечень компетенций | Виды занятий и оценочные средства | | | | | | | | Формы текущего контроля |
|----------------------|-----------------------------------|----|----|-------|----|-----|---|-----|--|
| | Л | ЛР | ПР | КР/КП | СР | к/р | р | РГР | |
| ОПК-1 | + | + | + | | + | | | + | Защита лабораторной работы, защита практической работы, защита РГР |
| ОПК-2 | + | + | + | | + | | | + | Защита лабораторной работы, защита практической работы, защита РГР |

Примечание: Л – лекции, ЛР – лабораторные работы, ПР – практические работы, КР/КП – курсовая работа (проект), р – реферат, к/р – контрольная работа, э – эссе, СР – самостоятельная работа, РГР – расчетно-графическая работа

Таблица 6–Перечень лабораторных работ

| № п/п | Темы лабораторных работ | Количество часов |
|------------------|--|------------------|
| | | Очная |
| 2 семестр | | |
| 1. | Изучение законов равноускоренного движения. | 2 |
| 2. | Определение моментов инерции твердых тел по периоду крутильных колебаний. | 2 |
| 3. | Определение модуля Юнга. | 2 |
| 4. | Изучение явления стоячих звуковых волн и определение скорости звука в воздухе. | 2 |
| 5. | Определение момента инерции маховика. | 2 |
| 6. | Определение коэффициента теплопроводности твердого тела. | 2 |
| 7. | Определение отношения теплоемкостей газа. | 2 |
| 8. | Градуировка гальванометра в качестве вольтметра и амперметра. | 2 |
| 9. | Исследование полезной мощности и КПД источника. | 2 |
| | Итого | 18 |
| 3 семестр | | |
| 10. | Определение отношения заряда электрона к его массе методом магнетрона. | 4 |
| 11. | Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли | 2 |
| 12. | Определение радиуса кривизны линзы с помощью колец Ньютона. | 2 |
| 13. | Изучение явления дифракции с помощью дифракционной решетки. | 2 |
| 14. | Изучение закона Малюса. | 2 |
| 15. | Законы теплового излучения. | 2 |
| 16. | Исследование вакуумного фотоэлемента | 2 |
| 17. | Определение постоянной Планка | 2 |
| | Итого | 18 |

Таблица 7–Перечень практических работ

| № п/п | Темы практических работ | Количество часов |
|------------------|--|------------------|
| | | Очная |
| 2 семестр | | |
| 1. | Элементы кинематики. Относительность движения. | 2 |
| 2. | Динамика материальной точки. Работа и энергия. | 2 |
| 3. | Закон Всемирного тяготения. Динамика вращательного движения твердого тела. | 2 |
| 4. | Распределение Максвелла | 2 |
| 5. | Первое начало термодинамики. Реальные газы. | 2 |
| 6. | Электростатическое поле. Теорема Гаусса. Потенциал. | 2 |
| 7. | Диэлектрики в электростатическом поле. | 2 |
| 8. | Постоянный электрический ток. Работа и мощность тока. | 4 |
| | Итого | 18 |
| 3 семестр | | |
| 9. | Магнитное поле. | 2 |
| 10. | Электромагнитная индукция. | 2 |
| 11. | Магнитное поле в веществе. | 2 |
| 12. | Уравнения Максвелла. | 1 |

| | | |
|-----|--|-----------|
| 13. | Интерференция света. | 2 |
| 14. | Дифракция света. | 2 |
| 15. | Поляризация света. Дисперсия. | 1 |
| 16. | Тепловое излучение. | 2 |
| 17. | Квантовая природа света. | 2 |
| 18. | Элементы квантовой механики. Волна де Бройля. Квантование энергии и момента импульса. Колебания кристаллической решетки. | 1 |
| 19. | Атомное ядро. Закон радиоактивного распада. Ядерные реакции. | 1 |
| | Итого | 18 |

5. Перечень примерных тем курсовой работы /проекта

Не предусмотрен.

6. Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины (модуля)

1. Методические указания к практической работе.
2. Методические указания для самостоятельной работы.
3. Методические указания к расчетно-графической работе.
4. Методические указания к лабораторным работам.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств является компонентом ОП, разрабатывается в форме отдельного документа и включает в себя критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования и процедуры оценивания.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1) Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 1. Механика. Молекулярная физика. [Электронный ресурс]: Учебные пособия - Электрон. дан. – СПб.: Лань, 2016. - 436 с. <http://e.lanbook.com/book/71760>

2) Савельев, И.В. Курс общей физики. В 3 т. Том 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан.- СПб.: Лань, 2016.- 500 с. <http://e.lanbook.com/book/71761>

3) Савельев, И.В. Курс физики. В 3 т. Том 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц. [Электронный ресурс]: Учебные пособия — Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2016. -308 с. <http://e.lanbook.com/book/71763>

4) Савельев, И.В. Сборник вопросов и задач по общей физике. [Электронный ресурс] : Учебные пособия - Электрон. дан. - СПб.: Лань, 2016. - 292 с. <http://e.lanbook.com/book/71766>

5) Детлаф, А. А. Курс физики : учеб. пособие для втузов / А. А. Детлаф, Б. М. Яворский. - 4-е изд., испр. - Москва : Высш. шк., 2002. - 718 с. (Библиотека МГТУ – 166 экз.)

Дополнительная литература

6) Трофимова, Т. И. Курс физики : учеб. пособие для вузов / Т. И. Трофимова. - 19-е изд., стер. - Москва : Академия, 2012. - 557, [1] с. (Библиотека МГТУ – 150 экз.)

7) Чертов, А. Г. Задачник по физике : учеб. пособие для втузов / А. Г. Чертов, А. А. Воробьев. - Изд. 8-е, перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2009, 2006, 2005. - 640 с. (Библиотека МГТУ – 86 экз.)

8) Волькенштейн, В. С. Сборник задач по общему курсу физики : для студентов техн. вузов / В. С. Волькенштейн. - Изд. 3-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Кн. мир,

2005. - 327 с. (Библиотека МГТУ – 141 экз.)

9. Перечень ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронный каталог библиотеки МГТУ с возможностью ознакомиться с печатным вариантом издания в читальных залах библиотеки – <http://lib.mstu.edu.ru/MegaPro/Web>

2. Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ» – <http://e.lanbook.com>

10. Перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, реквизиты подтверждающего документа

1. Операционная система Microsoft Windows Vista Business Russian Academic OPEN, лицензия № 44335756 от 29.07.2008 (договор №32/379 от 14.07.08 г.)

2. Офисный пакет Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, лицензия № 45676388 от 08.07.2009 (договор 32/224 от 14.0.2009 г.)

3. Офисный пакет Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN, лицензия № 47233444 от 30.07.2010 (договор 32/285 от 27 июля 2010г.)

4. Система оптического распознавания текста ABBYY FineReader Corporate 9.0 (сетевая версия), 2009 год (договор ЛЦ-080000510 от 28 апреля 2009 г.).

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Таблица 8 – Материально-техническое обеспечение

| № п/п | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|-------|---|---|
| 1. | 317В Учебная аудитория для проведения учебных занятий | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием: - учебные столы - 64 шт.; - доска аудиторная – 2 шт. - проектор Acer P5271i XGA 1024 - 1 шт.; - экран настенный 183*240 ScreenMedia (MW) – 1 шт. Посадочных мест – 123 |
| 2. | 417В Учебная аудитория для проведения учебных занятий | Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории, мультимедийным оборудованием: - учебные столы – 167 шт.; - доска аудиторная – 5 шт.; - проектор Toshiba TDP-TW355 - 1 шт.; - экран настенный Draper Targa 300*401 – 1 шт. Посадочных мест – 318 |
| 3. | 519 В Лаборатория электромагнетизма. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной | Укомплектовано специализированной мебелью: – доска аудиторная – 1 шт.; – модуль ФПЭ-02 «Сегнетоэлектрик»; осциллограф электронный; мультиметр цифровой M890G; – модуль ФПЭ-03 «Удельный заряд электрона»; модуль питания; миллиамперметр; – модуль ФПЭ-04 «Магнитное поле соленоида», |

| | | |
|-----------|---|---|
| | <p>аттестации.</p> | <p>модуль питания; мультиметр цифровой М890G; соленоид; штюк со шкалой; – модуль ФПЭ-05 «Взаимоиндукция»; генератор звуковой; осциллограф электронный; – модуль ФПЭ-10 «Затухающие колебания»; модуль ФПЭ-08 «Преобразователь импульсов»; генератор звуковой; осциллограф электронный; модуль питания; магазин сопротивлений; – модуль ФПЭ-11 «Вынужденные колебания»; генератор звуковой; осциллограф электронный; магазин сопротивлений; магазин емкостей; – модуль ФПЭ-08 «Преобразователь импульсов»; осциллограф малогабаритный универсальный С1-73; генератор сигналов функциональный Г6-46; модуль питания Посадочных мест – 36</p> |
| <p>4.</p> | <p>523 В Лаборатория волновой и квантовой оптики. Лаборатория прикладной физики. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p> | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации: – доска аудиторная – 1 шт.; – учебно-наглядные пособия; – проектор TOSHIBA XC2200 LCD– 1 шт.; – ноутбук Aquarius Cmp NEC 505 Intel(R) Celeron (R) CPU 530 @ 1,73 GHz, 0,99 ГБ ОЗУ – 1 шт.; – проекционный экран «Projecta» на штативе «PictureKing» – 1 шт.; – установка для определения фокусного расстояния рассеивающей линзы – 1 шт.; – установка для изучения явлений, обусловленных дифракцией света – 1 шт.; – установка для изучения поляризации света – 1 шт.; – установка для исследования характеристик вакуумного фотоэлемента – 1 шт.; – модуль ФПЭ-02 «Сегнетоэлектрик»; цифровой мультиметр М890G; осциллограф сервисный универсальный ОСУ-10А; – модуль ФПЭ-06 «Ток в вакууме»; источник питания; цифровой мультиметр М890G; – модуль ФПЭ-07 «Явление гистерезиса»; генератор сигналов функциональный Г6-46; осциллограф сервисный универсальный ОСУ-10А; – осциллограф сервисный универсальный ОСУ-10А; генератор звуковой Г3-111; генератор сигналов функциональный Г6-46 Посадочных мест – 33</p> |
| <p>5.</p> | <p>525 В Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов (семинаров, практических занятий, практикумов), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной</p> | <p>Укомплектовано специализированной мебелью: – доска аудиторная – 1 шт. Посадочных мест – 33</p> |

| | | |
|----|---|--|
| | аттестации. | |
| 6. | <p>530 В Лаборатория оптики и атомной физики. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий).</p> | <p>Укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт.; – учебно-наглядные пособия; – сахариметр СУ-4 – 1 шт.; – монохроматор – 1 шт.; – лазер – 1 шт.; – пирометр – 1 шт.; – гониометр – 1 шт.; – микроскоп – 1 шт.; – рефрактометр УРЛ-1 – 1 шт.; – источник питания – 8 шт.; – лампа ртутная – 2 шт.; – набор спектральных трубок с источником питания – 2 шт.; – индикатор водородный спектральный – 2 шт.; – лампа галогеновая – 1 шт.; – установка для определения радиуса кривизны плосковыпуклой линзы – 1 шт.; – установка для изучения явления дифракции лазерного излучения – 1 шт.; – установка для изучения закона Малюса – 1 шт.; – установка для изучения явления внешнего фотоэффекта – 1 шт.; – установка для изучения фоторезисторов – 1 шт.; – установка для определения ширины запрещенной зоны полупроводника – 1 шт. <p>Посадочных мест – 24</p> |
| 7. | <p>532 В Лаборатория электричества. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий).</p> | <p>Укомплектовано специализированной мебелью:</p> <ul style="list-style-type: none"> – доска аудиторная – 1 шт.; – амперметр – 17 шт.; – вольтметр – 9 шт.; – гальванометр – 5 шт.; – потенциометр – 4 шт.; – магазин сопротивлений – 5 шт.; – блок питания – 2 шт.; – мост постоянного тока МО-62 – 1 шт.; – тангенс-буссоль – 1 шт.; – вольтметр электростатический – 1 шт.; – гальванометр баллистический – 1 шт.; – установка для проверки правил Кирхгофа – 1 шт.; – установка для измерения сопротивления резисторов при помощи моста Уитстона – 1 шт.; – установка для определения постоянной термопары – 2 шт.; – установка для изучения распределения магнитного поля внутри соленоида – 1 шт.; – установка для определения удельного заряда |

| | | |
|----|--|---|
| | | <p>электрона методом магнетрона – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения температуры Кюри ферромагнетика – 1 шт.;</p> <p>– установка для изучения процессов зарядки и разрядки конденсаторов – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения концентрации основных носителей заряда полупроводника и их подвижности с помощью эффекта Холла – 1 шт.</p> <p>Посадочных мест – 40</p> |
| 8. | <p>533 В</p> <p>Лаборатория механики, молекулярной физики и термодинамики.</p> <p>Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных и практических занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.</p> | <p>Укомплектовано специализированной мебелью:</p> <p>– доска аудиторная – 1 шт.;</p> <p>– осциллограф Н-313 – 1 шт.;</p> <p>– вольтметр Щ4281 – 1 шт.;</p> <p>– весы ВЛТЭ-150 – 1 шт.;</p> <p>– микрометр 25 мм – 1 шт.;</p> <p>– микрометр 34480 – 1 шт.;</p> <p>– штангенциркуль 150 мм – 5 шт.;</p> <p>– ЛАТР (250 В, 10 А) – 1 шт.;</p> <p>– гигрометр психрометрический ВИТ-1 – 1 шт.;</p> <p>– психрометр М-34 – 1 шт.;</p> <p>– генератор звуковой ГЗШ-63 – 1 шт.;</p> <p>– счетчик-секундомер учебный – 1 шт.;</p> <p>– секундомер электронный «Кварц» – 1 шт.;</p> <p>– секундомер электронный СЭЦ-10000Щ – 3 шт.;</p> <p>– секундомер электромеханический – 3 шт.;</p> <p>– установка для изучения законов равноускоренного движения тел с помощью прибора Атвуда – 1 шт.;</p> <p>– установка для проверки основного уравнения динамики вращательного движения с помощью маятника Обербека – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения ускорения свободного падения с помощью физического маятника – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения момента инерции твердых тел методом крутильных колебаний – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения модуля сдвига материала проволоки с помощью крутильного маятника – 1 шт.;</p> <p>– установка Лермонтова для изучения деформации растяжения – 1 шт.;</p> <p>– установка для изучения стоячих звуковых волн в воздухе – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения момента инерции маховика – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения теплоемкости металлов методом охлаждения – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения коэффициента теплопроводности твердого тела – 1 шт.;</p> <p>– установка для определения коэффициента поверхностного натяжения жидкости капельным методом – 1 шт.;</p> |

| | | |
|--|--|--|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – установка для определения отношения теплоемкостей газа – 1 шт.; – установка для определения коэффициента динамической вязкости жидкости методом Стокса – 1 шт.; – установка для определения термического коэффициента расширения металлов – 1 шт.; – установка для определения коэффициента динамической вязкости воздуха – 1 шт.; – установка для определения абсолютной и относительной влажности воздуха – 1 шт.; – установка для определения коэффициента теплопроводности сыпучих тел – 1 шт. Посадочных мест – 32 |
|--|--|--|

Таблица 9 – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – зачёт)

| № п/п | Контрольные точки | Зачетное количество баллов | | График прохождения (недели сдачи) |
|--|-------------------------------------|----------------------------|------------|-----------------------------------|
| | | min | max | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. | Выполнение лабораторных работ | 20 | 30 | 1-18 |
| 2. | Практические работы | 10 | 20 | 1-18 |
| 3. | РГР | 10 | 15 | 9-18 |
| 4. | Посещение занятий | 10 | 20 | По расписанию |
| 5. | Тест | 10 | 15 | 2-18 |
| | ИТОГО за работу в семестре | 60 | 100 | Зачетная неделя |
| Промежуточная аттестация «зачет» | | | | |
| | ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 60 | 100 | Зачетная неделя |
| Если обучающийся набрал зачетное количество баллов согласно установленному диапазону по дисциплине с зачетом, то он считается аттестованным. Итоговая оценка проставляется в зачетно-экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося. | | | | |

Таблица 10 – Технологическая карта текущего контроля и промежуточной аттестации (промежуточная аттестация – экзамен)

| № п/п | Контрольные точки | Зачетное количество баллов | | График прохождения (недели сдачи) |
|---|--|----------------------------|------------|-----------------------------------|
| | | min | max | |
| Текущий контроль | | | | |
| 1. | Выполнение лабораторных работ | 25 | 30 | 1-18 |
| 2. | Практические работы | 10 | 15 | 1-18 |
| 3. | РГР | 10 | 15 | 9-18 |
| 4. | Посещение занятий | 10 | 10 | По расписанию |
| 5. | Тест | 5 | 10 | 2-18 |
| | ИТОГО за работу в семестре | 60 | 80 | |
| Промежуточная аттестация «экзамен» | | | | |
| | Экзамен | 10 | 20 | Экзаменационная сессия |
| | Оценка «5» - 20 баллов Оценка «4» - 15 баллов Оценка «3» - 10 баллов | | | |
| | ИТОГОВЫЕ БАЛЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ | 70 | 100 | |

Итоговая оценка определяется по итоговым баллам за дисциплину и складывается из баллов, набранных в ходе текущего контроля (итога за работу в семестре) и промежуточной аттестации (экзамен)

Шкала баллов для определения итоговой оценки:

91 - 100 баллов - оценка «5»

81-90 баллов - оценка «4»

70- 80 баллов - оценка «3»

69 и менее баллов - оценка «2»

Итоговая оценка проставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося