

Рабочая программа утверждена

решением Учёного совета

ВФ НИТУ МИСиС

от «31» августа 2020г.

протокол № 1-20

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Физика**

| | |
|-------------------------|--|
| Закреплена за кафедрой | Естественно-научных дисциплин |
| Направление подготовки | 22.03.02 Металлургия |
| Профиль | Металлургия черных металлов |
| Квалификация | Бакалавр |
| Форма обучения | заочная |
| Общая трудоемкость | 12 ЗЕТ |
| Часов по учебному плану | 432 |
| в том числе: | Формы контроля в семестрах: экзамен 1, 2 семестр, зачет с оценкой 3 семестр |
| аудиторные занятия | 52 |
| самостоятельная работа | 358 |
| часов на контроль | 22 |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 1 (1.1) | | 2 (1.2) | | 3 (2.1) | | Итого | |
|---|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
| | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | 18 | | |
| Неделя | УП | РП | УП | РП | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 5 | 5 | 7 | 7 | 8 | 8 | 20 | 20 |
| Лабораторные | 3 | 3 | 7 | 7 | 4 | 4 | 14 | 14 |
| Практические | 5 | 5 | 7 | 7 | 6 | 6 | 18 | 18 |
| В том числе инт. | 13 | | 14 | | 14 | | 41 | |
| Итого ауд. | 13 | 13 | 21 | 21 | 18 | 18 | 52 | 52 |
| Контактная работа | 13 | 13 | 21 | 21 | 18 | 18 | 52 | 52 |
| Сам. работа | 122 | 122 | 114 | 114 | 122 | 122 | 358 | 358 |
| Часы на контроль | 9 | 9 | 9 | 9 | 4 | 4 | 22 | 22 |
| Итого | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 144 | 432 | 432 |

Программу составил(и):
к.х.н., Доцент, Плехович С.Д.

Рабочая программа

Физика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) (приказ от 02.12.2015 г. № 602 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ-16 ЗО.plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.02.2018, протокол № 5-18

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Естественно-научных дисциплин

Протокол от 23.06.2018 г., №6

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Мокрецова Л.О.

| 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ | | | | | | |
|--|---|----------------|-------|-------------|---------------------------------------|------------|
| 1.1 | формирование знаний основных законов механики и молекулярной физики | | | | | |
| 1.2 | формирование представлений о фундаментальных понятиях и основных законах электродинамики | | | | | |
| 1.3 | получение навыков решения физических задач, умения выделять и моделировать физическое явление | | | | | |
| 1.4 | обучение современным методам проведения физического эксперимента и подготовка к применению полученных знаний при изучении и усвоении общепрофессиональных и специальных дисциплин | | | | | |
| 1.5 | получение навыков, необходимых для исследования свойств электрических систем и явлений, для исследования свойств электрических систем и явлений | | | | | |
| 1.6 | получение знаний, навыков и умений для подготовки исходных данных, расчета и анализа результатов квантовых систем | | | | | |
| 2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ | | | | | | |
| Цикл (раздел) ОП: | | Б1.Б | | | | |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | | | | | |
| 2.1.1 | Математика | | | | | |
| 2.1.2 | История науки и образования | | | | | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | | | | | |
| 2.2.1 | Теоретическая механика | | | | | |
| 2.2.2 | Сопrotивление материалов | | | | | |
| 2.2.3 | Теплофизика и тепло техника | | | | | |
| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ | | | | | | |
| УК-6.1: продемонстрировать знание естественнонаучных и других фундаментальных наук в профессиональной деятельности | | | | | | |
| Знать: | | | | | | |
| УК-6.1-31 математические, естественнонаучные методы для использования в профессиональной деятельности | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | |
| УК-6.1-У1 решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | |
| УК-6.1-В1 навыками самостоятельного применения математических, естественнонаучных и социально-экономических методов для использования в решении нестандартных профессиональных задач | | | | | | |
| 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ | | | | | | |
| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр / Курс | Часов | Компетенции | Литература и эл. ресурсы | Примечание |
| | Раздел 1. Кинематика и динамика материальной точки | | | | | |
| 1.1 | Физика как наука. Кинематика материальной точки и твердого тела. Динамика материальной точки и поступательного движения твердого тела /Лек/ | 1 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.2 | Ошибки измерений. Кинематика прямолинейного движения Нормальное, тангенциальное и полное ускорение. Динамика материальной точки /Пр/ | 1 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.3 | Динамика материальной точки /Лаб/ | 1 | 0,5 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 1.4 | Самостоятельное изучение материала /Ср/ | 1 | 20 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| | Раздел 2. Динамика вращательного движения. Импульс и момент импульса | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|---|-----|--------|---------------------------------------|
| 2.1 | Динамика вращательного движения. Законы сохранения и изменения импульса в механике. Законы сохранения и изменения момента импульса в механике /Лек/ | 1 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 2.2 | Момент инерции твердого тела. Теорема Штайнера. Момент инерции стержня, цилиндра, шара. Динамика вращательного движения. Закон сохранения импульса Закон сохранения момента импульса /Пр/ | 1 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 2.3 | Закон сохранения момента импульса /Лаб/ | 1 | 0,5 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 2.4 | Самостоятельное изучение материала /Ср/ | 1 | 20 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 |
| Раздел 3. Статика и колебания | | | | | |
| 3.1 | Работа и мощность в механике. Закон сохранения энергии. Элементы статики. Механические колебания /Лек/ | 1 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 3.2 | Закон сохранения энергии. Кинетическая энергия тела при плоском движении Неинерциальные системы отсчета. Колебания математического и физического маятника /Пр/ | 1 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 3.3 | Уравнение состояния идеального газа /Лаб/ | 1 | 0,5 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 3.4 | Самостоятельное изучение материала /Ср/ | 1 | 20 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| Раздел 4. Термодинамика | | | | | |
| 4.1 | Первое начало термодинамики. Уравнения состояния термодинамических систем. Второе и третье начала термодинамики. Реальные газы /Лек/ | 1 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 4.2 | Первое начало ТД. Вычисление работы газа при произвольном политропическом процессе. Цикл Карно /Пр/ | 1 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 4.3 | Вычисление работы газа при произвольном политропическом процессе /Лаб/ | 1 | 0,5 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 4.4 | Самостоятельное изучение материала /Ср/ | 1 | 20 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 |
| Раздел 5. Статистика. Теория относительности | | | | | |
| 5.1 | Конденсированное состояние вещества. Термодинамические распределения. Явления переноса в газах. Механика жидкостей и газов. Специальная теория относительности /Лек/ | 1 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 5.2 | Законы статической физики. Распределение Максвелла и Больцмана. Уравнение Клапейрона – Клаузиуса. Законы статической физики /Пр/ | 1 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 5.3 | Поверхностное натяжение /Лаб/ | 1 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |
| 5.4 | Самостоятельное изучение материала и подготовка к экзамену /Ср/ | 1 | 42 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 |

| | | | | | | |
|-----|---|---|----|--------|---------------------------------------|--|
| | Раздел 6. Электростатика | | | | | |
| 6.1 | Электрические Заряды. Электрическое поле. Напряженность электрического поля. Основные уравнения электростатики в вакууме. Электростатическое поле в диэлектриках. Проводники в электростатическом поле. Конденсаторы. Энергия электрического поля /Лек/ | 2 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 6.2 | Закон Кулона. Системы единиц СИ. Напряженность поля точечного заряда и системы точечных зарядов. Принцип суперпозиции. Расчет напряженности поля от распределенного заряда. Применение теоремы Гаусса для расчета электростатических полей. Работа в потенциальном поле. Потенциал. Связь между напряженностью и потенциалом. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Идеальный проводник в электростатическом поле. Емкость проводника. Энергия проводника. Емкость конденсаторов. Энергия электростатического поля /Пр/ | 2 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 6.3 | Энергия электростатического поля /Лаб/ | 2 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| 6.4 | Самостоятельное изучение материала /Ср/ | 2 | 20 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 Э1 Э2 Э3 | |
| | Раздел 7. Электрический ток | | | | | |
| 7.1 | Постоянный электрический ток. Основы классической теории электропроводности металлов. Электрический ток в различных средах /Лек/ | 2 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 7.2 | Законы постоянного тока. Расчет электрических цепей постоянного тока. Электрический ток в металлах, электролитах и газах. Постоянное магнитное поле в вакууме. Законы Ампера и Био-Савара-Лапласа /Пр/ | 2 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 7.3 | Законы постоянного тока /Лаб/ | 2 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 7.4 | Самостоятельное изучение материала /Ср/ | 2 | 20 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| | Раздел 8. Магнитостатика | | | | | |
| 8.1 | Постоянное магнитное поле. Контуры с током в магнитном поле. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Магнитное поле в веществе. Основы электронной теории магнетизма /Лек/ | 2 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 8.2 | Самоиндукция. Переходные процессы в электрических цепях. Энергия магнитного поля. Электромагнитные колебания /Пр/ | 2 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 8.3 | Электромагнитные колебания /Лаб/ | 2 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 8.4 | Самостоятельное изучение материала /Ср/ | 2 | 20 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| | Раздел 9. Основы электродинамики | | | | | |

| | | | | | | |
|---|--|---|----|--------|---------------------------|--|
| 9.1 | Движение заряженных частиц в постоянных электрическом и магнитном полях. Явление электромагнитной индукции. Уравнения Максвелла. Колебания и волны. Общие свойства и характеристики волновых процессов /Лек/ | 2 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 9.2 | Движение заряженных частиц в постоянных электрическом и магнитном полях. Уравнения Максвелла. Электромагнитные волны /Пр/ | 2 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 9.3 | Электромагнитные волны /Лаб/ | 2 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 9.4 | Самостоятельное изучение материала /Ср/ | 2 | 20 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| Раздел 10. Интерференция. Дифракция | | | | | | |
| 10.1 | Геометрическая оптика. Интерференция. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на многомерных структурах /Лек/ | 2 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 10.2 | Геометрическая оптика. Интерференция света. Дирекция света /Лек/ | 2 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 10.3 | Дирекция света /Лаб/ | 2 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 10.4 | Самостоятельное изучение материала и подготовка к экзамену /Ср/ | 2 | 34 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| Раздел 11. Оптические свойства веществ | | | | | | |
| 11.1 | Классическая теория дисперсии. Рассеяние света. Электромагнитные волны на границе раздела сред. Виды поляризации света. Оптические свойства анизотропных сред. Двойное лучепреломление. Интерференция поляризованных волн. Искусственная анизотропия /Лек/ | 3 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 11.2 | Поляризация света. Расчет характеристик дифракции и поляризации света /Пр/ | 3 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 11.3 | Расчет характеристик дифракции и поляризации света /Лаб/ | 3 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 11.4 | Самостоятельное изучение материала /Ср/ | 3 | 30 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| Раздел 12. Элементы квантовой механики | | | | | | |
| 12.1 | Корпускулярно-волновая двойственность свойств света. Атом Резерфорда – Бора и гипотеза де Бройля. Квантово-механическая теория. Элементы квантовой физики атомов и молекул. Элементы квантовой статистики и зонной теории твердого тела /Лек/ | 3 | 4 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 12.2 | Тепловое излучение. Квантовая теория света. Фотоэффект /Пр/ | 3 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 12.3 | Тепловое излучение /Лаб/ | 3 | 1 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 12.4 | Самостоятельное изучение материала /Ср/ | 3 | 30 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| Раздел 13. Физика твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц | | | | | | |

| | | | | | | |
|------|---|---|----|--------|---------------------------|--|
| 13.1 | Элементы квантовой статистики и зонной теории твердого тела. Электроны в кристаллах. Атомное ядро. Элементарные частицы и современная физическая картина мира /Лек/ | 3 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 13.2 | Строение атома. Электронная зонная структура твердого тела /Пр/ | 3 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 13.3 | Строение атома /Лаб/ | 3 | 2 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| 13.4 | Самостоятельное изучение материала и подготовка к зачету с оценкой /Ср/ | 3 | 62 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |
| | Контроль | | 22 | УК-6.1 | Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1Л3.1 | |

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библио тека | Издательство, год |
|------|---------------------|---|----------------------|-------------------|
| Л1.1 | Токаев А.Г. | Физика. Раздел: Механика и молекулярная физика: Задания и методические указания | Методические пособия | Москва, 1985 |
| Л1.2 | | Физика: Электричество и магнетизм.: Лаб. Журнал (Дополнение) | Методические пособия | Москва, 2003 |
| Л1.3 | | Физика. Механика: Лабораторный практикум | Методические пособия | Москва, 1988 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библио тека | Издательство, год |
|------|-------------------------|--|----------------------|-------------------|
| Л2.1 | Под ред. О.Т. Малючкова | Физика. Раздел: Молекулярная физика и термодинамика: Учебное пособие | Методические пособия | Москва, 1997 |

6.1.3. Методические разработки

| | Авторы, составители | Заглавие | Библио тека | Издательство, год |
|------|---------------------|---|----------------------|-------------------|
| Л3.1 | Медников О.И. | Физика. Сборник задач для домашних заданий: Сборник задач | Методические пособия | Москва, 1998 |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

| | | |
|----|---|---|
| Э1 | Научная электронная библиотека https://elibrary.ru | https://elibrary.ru |
| Э2 | Электронная библиотека МИСиС http://lib.misis.ru | http://biblioclub.ru |
| Э3 | ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru | http://lib.misis.ru |

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

| | |
|-----|------------------|
| П.1 | Microsoft Office |
| П.2 | Microsoft Teams |
| П.3 | Canvas |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

| | |
|-----|---|
| И.1 | Научная электронная библиотека https://elibrary.ru |
| И.2 | Электронная библиотека МИСиС http://lib.misis.ru |
| И.3 | ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru |
| И.4 | Российская платформа открытого образования http://openedu.ru |

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|------|------------|-----------|
|------|------------|-----------|

| | | |
|------|--|--|
| 16 | Физика | Ноутбук, проектор, экран, интерактивная доска комплект тематических презентаций, доступ к интернету |
| 16/1 | Физика | лабораторное оборудование и стенды для проведения лаб.раб. по механике, электричеству и магнетизму, оптике, атомной и ядерной физике, доска интерактивная, компьютер с доступом к сети "Интернет" (1 шт.), проектор, рабочее место преподавателя, стол (10 шт.), стул (20 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio, комплект тематических презентаций |
| 46 | Аудитория для самостоятельной работы обучающихся | Аудитория № 46 помещение для самостоятельной работы обучающихся, имеется подключение к сети "Интернет" и доступ в электронную информационно-образовательную среду: доска классическая, компьютер с доступом к сети "Интернет" (16 шт.), проектор (1 шт.), экран (1 шт.), рабочее место преподавателя, стол (16 шт.), стул (32 шт.) ПО:Windows 7 Professional, Microsoft Office 2007, Компас, антивирусное ПО Dr.Web, MS Teams, Visual Studio |

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучение дисциплины базируется на использовании лабораторных и практических работ и выполнении домашних заданий. Лекции по курсу проводятся в компьютерном классе с использованием мультимедийной техники и объединяются по времени с проведением лабораторных работ.

Для успешного освоения дисциплины "Физика" обучающемуся необходимо:

1. Посещать все виды занятий.
2. Своевременно зарегистрироваться на рекомендованные электронные ресурсы - MS Teams.
3. При возникновении любых вопросов по содержанию курса и организации работы с своевременно обращаться к преподавателю.
4. Своевременно выполнять домашние задания.