

Рабочая программа утверждена  
решением Учёного совета  
ВФ НИТУ «МИСИС»  
от «25» мая 2023г.  
протокол № 7-23

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**Физика**

|                         |                               |
|-------------------------|-------------------------------|
| Закреплена за кафедрой  | Естественно-научных дисциплин |
| Направление подготовки  | 22.03.02 Металлургия          |
| Профиль                 | Обработка металлов давлением  |
| Квалификация            | бакалавр                      |
| Форма обучения          | заочная                       |
| Общая трудоемкость      | 12 ЗЕТ                        |
| Часов по учебному плану | 432                           |
| в том числе:            | Формы контроля в семестрах:   |
| аудиторные занятия      | экзамен 1, 2, 3 30            |
| самостоятельная работа  | 282                           |
| часов на контроль       | 108                           |

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр<br>( <b>&lt;Курс&gt;</b> . <b>&lt;Семестр на<br/>курсе&gt;</b> ) | <b>1 (1.1)</b> |     | <b>2 (1.2)</b> |     | <b>3 (2.1)</b> |     | Итого |     |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|----------------|-----|----------------|-----|-------|-----|
| Неделя                                                                   | 19             |     | 19             |     | 19             |     |       |     |
| Вид занятий                                                              | уп             | рп  | уп             | рп  | уп             | рп  | уп    | рп  |
| Лекции                                                                   | 4              | 4   | 6              | 6   | 4              | 4   | 14    | 14  |
| Лабораторные                                                             | 4              | 4   | 4              | 4   | 6              | 6   | 14    | 14  |
| Практические                                                             |                |     |                |     | 2              | 2   | 2     | 2   |
| Контроль<br>самостоятельной<br>работы                                    | 4              | 4   | 4              | 4   | 4              | 4   | 12    | 12  |
| Итого ауд.                                                               | 8              | 8   | 10             | 10  | 12             | 12  | 30    | 30  |
| Контактная работа                                                        | 12             | 12  | 14             | 14  | 16             | 16  | 42    | 42  |
| Сам. работа                                                              | 96             | 96  | 94             | 94  | 92             | 92  | 282   | 282 |
| Часы на контроль                                                         | 36             | 36  | 36             | 36  | 36             | 36  | 108   | 108 |
| 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 - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ОМ-23 ЗО.plx , утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 29.12.2022, протокол № 5-22

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Естественно-научных дисциплин**

Протокол от 25.05.2023 г., №9

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

| 1. ЦЕЛИ 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.О                                                                                                                                                                              |                |       |             |                                       |            |
| 2.1                                                                                                                                                                                                                                                                      | Требования к предварительной подготовке обучающегося:                                                                                                                             |                |       |             |                                       |            |
| 2.1.1                                                                                                                                                                                                                                                                    | Математика                                                                                                                                                                        |                |       |             |                                       |            |
| 2.2                                                                                                                                                                                                                                                                      | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:                                                                    |                |       |             |                                       |            |
| 2.2.1                                                                                                                                                                                                                                                                    | Теплофизика и теплотехника                                                                                                                                                        |                |       |             |                                       |            |
| 2.2.2                                                                                                                                                                                                                                                                    | Механика                                                                                                                                                                          |                |       |             |                                       |            |
| 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                   |                |       |             |                                       |            |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач |                                                                                                                                                                                   |                |       |             |                                       |            |
| УК-1.3: Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов                                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                   |                |       |             |                                       |            |
| Знать:                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                   |                |       |             |                                       |            |
| УК-1.3-31 математические, естественнонаучные методы для использования в профессиональной деятельности                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                   |                |       |             |                                       |            |
| Уметь:                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                   |                |       |             |                                       |            |
| УК-1.3-У1 решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний                                     |                                                                                                                                                                                   |                |       |             |                                       |            |
| Владеть:                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                   |                |       |             |                                       |            |
| УК-1.3-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-1.3      | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |            |
| 1.2                                                                                                                                                                                                                                                                      | Динамика материальной точки /Лаб/                                                                                                                                                 | 1              | 1     | УК-1.3      | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |            |
| 1.3                                                                                                                                                                                                                                                                      | Самостоятельное изучение материала /Ср/                                                                                                                                           | 1              | 16    | УК-1.3      | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3       |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                          | Раздел 2. Динамика вращательного движения. Импульс и момент импульса. Статика и колебания                                                                                         |                |       |             |                                       |            |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |   |    |        |                                       |  |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----|--------|---------------------------------------|--|
| 2.1                                                 | Динамика вращательного движения. Законы сохранения и изменения импульса в механике. Законы сохранения и изменения момента импульса в механике. Работа и мощность в механике. Закон сохранения энергии. Элементы статистики. Механические колебания /Лек/ | 1 | 1  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 2.2                                                 | Закон сохранения момента импульса /Лаб/                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 1  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 2.3                                                 | Уравнение состояния идеального газа /Лаб/                                                                                                                                                                                                                | 1 | 1  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3       |  |
| 2.4                                                 | Самостоятельное изучение материала /Ср/                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 28 | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3       |  |
| <b>Раздел 3. Термодинамика</b>                      |                                                                                                                                                                                                                                                          |   |    |        |                                       |  |
| 3.1                                                 | Первое начало термодинамики. Уравнения состояния термодинамических систем. Второе и третье начала термодинамики. Реальные газы /Лек/                                                                                                                     | 1 | 1  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 3.2                                                 | Вычисление работы газа при произвольном политропическом процессе /Лаб/                                                                                                                                                                                   | 1 | 1  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 3.3                                                 | Самостоятельное изучение материала /Ср/                                                                                                                                                                                                                  | 1 | 28 | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3       |  |
| <b>Раздел 4. Статистика. Теория относительности</b> |                                                                                                                                                                                                                                                          |   |    |        |                                       |  |
| 4.1                                                 | Конденсированное состояние вещества. Термодинамические распределения. Явления переноса в газах. Механика жидкостей и газов. Специальная теория относительности /Лек/                                                                                     | 1 | 1  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 4.2                                                 | Самостоятельное изучение материала и подготовка к экзамену /Ср/                                                                                                                                                                                          | 1 | 24 | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| <b>Раздел 5. Электростатика</b>                     |                                                                                                                                                                                                                                                          |   |    |        |                                       |  |
| 5.1                                                 | 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-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 5.2                                                 | Энергия электростатического поля /Лаб/                                                                                                                                                                                                                   | 2 | 1  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| 5.3                                                 | Самостоятельное изучение материала /Ср/                                                                                                                                                                                                                  | 2 | 22 | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |
| <b>Раздел 6. Электрический ток</b>                  |                                                                                                                                                                                                                                                          |   |    |        |                                       |  |
| 6.1                                                 | Постоянный электрический ток. Основы классической теории электропроводности металлов. Электрический ток в различных средах /Лек/                                                                                                                         | 2 | 1  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э1 Э2 Э3 |  |

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |        |                                 |  |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------|---------------------------------|--|
| 6.2                                           | Законы постоянного тока /Лаб/                                                                                                                                                                                                                              | 2 | 1   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 6.3                                           | Самостоятельное изучение материала /Ср/                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 18  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| <b>Раздел 7. Магнитостатика</b>               |                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |        |                                 |  |
| 7.1                                           | Постоянное магнитное поле. Контур с током в магнитном поле. Основные уравнения магнитостатики в вакууме. Магнитное поле в веществе. Основы электронной теории магнетизма /Лек/                                                                             | 2 | 1   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 7.2                                           | Электромагнитные колебания /Лаб/                                                                                                                                                                                                                           | 2 | 1   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 7.3                                           | Самостоятельное изучение материала /Ср/                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 18  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| <b>Раздел 8. Основы электродинамики</b>       |                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |        |                                 |  |
| 8.1                                           | 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-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 8.2                                           | Электромагнитные волны /Лаб/                                                                                                                                                                                                                               | 2 | 1   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 8.3                                           | Самостоятельное изучение материала /Ср/                                                                                                                                                                                                                    | 2 | 18  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| <b>Раздел 9. Интерференция. Дифракция</b>     |                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |        |                                 |  |
| 9.1                                           | Геометрическая оптика. Интерференция. Дифракция Френеля. Дифракция Фраунгофера. Дифракция Фраунгофера на многомерных структурах /Лек/                                                                                                                      | 2 | 1   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 9.2                                           | Геометрическая оптика. Интерференция света. Дифракция света /Лек/                                                                                                                                                                                          | 2 | 1   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 9.3                                           | Самостоятельное изучение материала и подготовка к экзамену /Ср/                                                                                                                                                                                            | 2 | 18  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| <b>Раздел 10. Оптические свойства веществ</b> |                                                                                                                                                                                                                                                            |   |     |        |                                 |  |
| 10.1                                          | 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 | 1   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 10.2                                          | Поляризация света. Расчет характеристик дифракции и поляризации света /Лр/                                                                                                                                                                                 | 3 | 0,5 | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |

|                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                               |   |     |        |                                 |  |
|-----------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|-----|--------|---------------------------------|--|
| 10.3                                                                        | Расчет характеристик дифракции и поляризации света /Лаб/                                                                                                                                                                                      | 3 | 2   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 10.4                                                                        | Самостоятельное изучение материала /Ср/                                                                                                                                                                                                       | 3 | 26  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| <b>Раздел 11. Элементы квантовой механики</b>                               |                                                                                                                                                                                                                                               |   |     |        |                                 |  |
| 11.1                                                                        | 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 | 1   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 11.2                                                                        | Тепловое излучение. Квантовая теория света. Фотоэффект /Пр/                                                                                                                                                                                   | 3 | 0,5 | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 11.3                                                                        | Тепловое излучение /Лаб/                                                                                                                                                                                                                      | 3 | 2   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 11.4                                                                        | Самостоятельное изучение материала /Ср/                                                                                                                                                                                                       | 3 | 26  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| <b>Раздел 12. Физика твердого тела, атомного ядра и элементарных частиц</b> |                                                                                                                                                                                                                                               |   |     |        |                                 |  |
| 12.1                                                                        | Элементы квантовой статистики и зонной теории твердого тела. Электроны в кристаллах. Атомное ядро. Элементарные частицы и современная физическая картина мира /Лек/                                                                           | 3 | 2   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 12.2                                                                        | Строение атома. Электронная зонная структура твердого тела /Пр/                                                                                                                                                                               | 3 | 1   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 12.3                                                                        | Строение атома /Лаб/                                                                                                                                                                                                                          | 3 | 2   | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |
| 12.4                                                                        | Самостоятельное изучение материала и подготовка к экзамену /Ср/                                                                                                                                                                               | 3 | 40  | УК-1.3 | Л1.1 Л1.2<br>Л1.3Л2.1Л3.1<br>Э3 |  |

## 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители | Заглавие                                                                        | Библиотека           | 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                                                             | Библиотека           | 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                                                  | Библиотека           | 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 <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>          | <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>   |
| Э2 | Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>            | <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> |
| Э3 | ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> | <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>   |

**6.3 Перечень 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 <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>          |
| И.2 | Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>            |
| И.3 | ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a> |
| И.4 | Российская платформа открытого образования <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>  |

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

| Ауд. | Назначение | Оснащение                                                                                              |
|------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 16   | Физика     | Ноутбук, проектор, экран, интерактивная доска<br>комплект тематических презентаций, доступ к интернету |
| 16/1 | Физика     |                                                                                                        |

**8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Объем знаний, которые необходимо усвоить при изучении учебной дисциплины, определяется федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС), который определяет государственные требования к минимуму содержания знаний и уровню подготовки выпускника по дисциплине. Образовательные результаты освоения дисциплины, соответствующие определенным компетенциям согласно ФГОС, приведены в начале настоящей программы. Содержание тем учебной дисциплины и тем лабораторных практикумов и практических занятий приведены в программе. Этим определяются минимальные знания, которые студент должен демонстрировать после изучения дисциплины. Итоговым контролем по дисциплине является экзамен. Экзамен проводится аудиторно по индивидуальным билетам. Для успешной подготовки к итоговому контролю предлагается выполнить следующие мероприятия: систематически прорабатывать лекционный материал при подготовке к практическим и лабораторным занятиям; выполнить лабораторные работы по всем темам дисциплины (выполнение лабораторных работ предусматривает заполнение отчетов, которые составляются в электронном виде); защитить лабораторные работы по всем темам дисциплины. Защита проводится в виде собеседования