

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

**Новомосковский институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Российский химико-технологический университет  
имени Д.И. Менделеева»**



**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Новомосковского института  
РХТУ им. Д.И. Менделеева

В.Л. Первухин  
« 30 » 06 2022 г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.О.10 Физика**

**Направление подготовки:** **15.03.04 Автоматизация**  
(Код и наименование направления подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Направленность (профиль):** **Автоматизация**  
(Наименование профиля подготовки)  
**технологических процессов и производств**

**Квалификация: бакалавр**

**Новомосковск – 2022**

**Разработчик:**

Доцент, работник высшего профессионального образования РФ кафедры  
«Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева,

к.ф-м.н., доцент

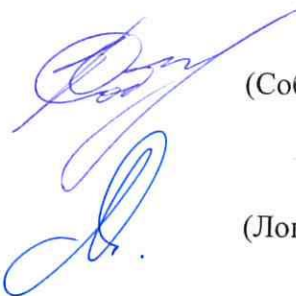


(Подольский В.А.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Естественнонаучные и математические дисциплины»

Протокол № 14 от 29.06. 2022 г.

Зав. кафедрой: к.т.н., доцент



(Соболев А.В.)

Руководитель ОПОП, к.т.н., доцент

«29» 06 2022 г

(Лопатин А.Г.)

Рабочая программа согласована с деканом факультета Кибернетика

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Маслова Н.В.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с деканом факультета ЗиОЗО

Декан факультета: к.т.н., доцент



(Стекольников А.Ю.)

«29» 06 2022 г

Рабочая программа согласована с руководителем учебно-методического управления  
Новомосковского института РХТУ им. Д.И. Менделеева

Руководитель, д.х.н., профессор



(Кизим Н.Ф.)

«29» 06 2022 г

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

### **Нормативные документы, используемые при разработки рабочей программы дисциплины**

Нормативную правовую базу разработки рабочей программы дисциплины составляют:

Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с учетом дополнений и изменений);

Федеральный закон от 31.07.2020 г №304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся»;

«Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры», утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от 05.04.2017 г N 301;

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – специалитет по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639) (далее – стандарт);

Положение о практической подготовке обучающихся, утвержденное приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 5 августа 2020 г. N 885/390 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 11 сентября 2020 г., регистрационный N 59778);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 27 ноября 2015 N 1383 "Об утверждении Положения о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы высшего образования" зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 18 декабря 2015 г., регистрационный N 40168);

Методические рекомендации по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса (утверждены заместителем Министра образования и науки РФ А.А. Климовым от 08.04.2014 № АК-44/05вн)

Устав ФГБОУ ВО РХТУ им. Д.И. Менделеева;

Положение о Новомосковском институте (филиале) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Локальные нормативные акты Новомосковского института (филиала) РХТУ им. Д.И. Менделеева.

Положение о порядке организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева, принятым решением Ученого совета НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева от 30.10.2019;

Положение об электронной информационно-образовательной среде Новомосковского института (филиала) федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева»

Основная профессиональная образовательная программа (далее – Программа, ОПОП) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по специальности 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 13 июля 2017 г. N 652 (Зарегистрировано в Минюсте России 2 августа 2017 г. N 47639), рекомендациями Учебно-методической комиссии НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева и накопленным опытом преподавания дисциплины кафедрой «Естественнонаучные и математические дисциплины» НИ РХТУ им. Д.И. Менделеева (далее – Институт). Программа рассчитана на изучение дисциплины в течение трех семестров.

Контроль успеваемости студентов ведется по принятой в Институте системе.

Рабочая программа дисциплины может быть реализована с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий полностью или частично.

## 2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины ФИЗИКА является освоение студентами наиболее общих закономерностей явлений природы, свойств и строения материи, законов ее движения и возможностями их применения при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины :

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;
- формирование у студентов основ естественнонаучной картины мира;

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

**Дисциплина** относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины Б1.О.10 Физика

Дисциплина базируется на знаниях физики и основ математики в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне), а также на знаниях полученных при изучении курса «Высшая математика».

Курса физики является одновременно основой и связующим звеном для большей части специальных предметов. Кроме того различные разделы физики необходимо для последующего успешного освоения дисциплин: «Прикладная механика», «Материаловедение», «Химия», «Метрология», «Технические измерения и приборы» и т.п., а также для производственной практики.

## 4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на приобретение следующих **компетенций**:

– **Универсальные компетенции (УК) и индикаторы их достижения:**

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК выпускника  | Код и наименование индикатора достижения УК  |
|------------------------------------|---|--|
| ФИЗИКА                             | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи            |
|                                    |   | УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов  |
|                                    |   | УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; |
|                                    |   | УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их   |

|  |   |   |
|--|---|---|
|  | <p>УК -2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> | <p>достоинства и недостатки</p> <p>УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения</p> |
|--|---|---|

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать** основные физические явления и законы классической и современной физики (УК-1.1), постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий (УК-,1.2).

**Уметь** применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации (УК-1-3) и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируются (УК-2.1).

**Владеть** навыками решения задач физики (УК-1.4) и физической интерпретации результатов (УК-2.1).

## 5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

| Вид учебной работы                             | Всего     |              | Семестр № |                 |          |                |          |            |
|--|-----------|--------------|-----------|-----------------|----------|----------------|----------|------------|
|  |           |              | 1         |                 | 2        |                | 3        |            |
|  | з.е.      | акад. ч.     | з.е.      | акад. ч.        | з.е.     | акад. ч.       | з.е.     | акад. ч.   |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | <b>11</b> | <b>396</b>   | <b>4</b>  | <b>144</b>      | <b>4</b> | <b>144</b>     | <b>3</b> | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |           | <b>187,3</b> |           | <b>68</b>       |          | <b>69,3</b>    |          | <b>50</b>  |
| Лекции   |           | 86           |           | 34              |          | 34             |          | 18         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |           | 48           |           | 16              |          | 16             |          | 16         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |           | 52           |           | 18              |          | 18             |          | 16         |
| Вид аттестации (экзамен и зачет)               |           | 0,3          |           |                 |          | 0,3            |          |            |
| Консультации перед экзаменом                   |           | 1            |           |                 |          | 1              |          |            |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |           | <b>173</b>   |           | <b>76</b>       |          | <b>39</b>      |          | <b>58</b>  |
| В том числе :                                  |           |              |           |                 |          |                |          |            |
| Проработка лекционного материала               |           |              |           | 30              |          | 15             |          | 18         |
| Подготовка к лабораторным занятиям             |           |              |           | 20              |          | 12             |          | 16         |
| Подготовка к практическим занятиям             |           |              |           | 26              |          | 12             |          | 24         |
| <b>Формы контроля:</b>                         |           |              |           |                 |          |                |          |            |
| <b>Вид контроля (зачет/экзамен), час</b>       |           |              |           | Зачет с оценкой |          | Зачет, экзамен |          | Зачет      |
| <b>Экзамен</b>                                 |           | 35,7         |           |                 |          | 35,7           |          |            |
| <b>Общая трудоемкость</b>                      |           | <b>396</b>   |           | <b>144</b>      |          | <b>144</b>     |          | <b>108</b> |
|  |           | <b>11</b>    |           | <b>4</b>        |          | <b>4</b>       |          | <b>3</b>   |

## 6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Разделы дисциплины и виды занятий

#### 6.1.1 Первый семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины  | ак часы |        |           |                      |      |
|-----------|----------------------------------|---------|--------|-----------|----------------------|------|
|           |                                  | Всего   | Лекции | Лаб. раб. | Практические занятия | СРС. |
| 1         | Кинематика.                      | 13      | 3      |           | 2                    | 8    |
| 2         | Динамика.                        | 38      | 8      | 6         | 4                    | 20   |
| 3         | Законы сохранения. СТО           | 22      | 4      | 4         | 2                    | 12   |
| 4         | Механические колебания. Волны.   | 15      | 3      | 4         | 2                    | 6    |
| 5         | Молекулярная физика              | 32      | 8      | 4         | 4                    | 16   |
| 6         | Статистическое распределение     | 14      | 4      |           | 2                    | 8    |
| 7         | Явления переноса. Реальные газы. | 10      | 4      |           |                      | 6    |
|           | Всего                            | 144     | 34     | 18        | 16                   | 76   |

#### 6.1.2 Второй семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | ак. часы |        |           |                      |     |          |
|-----------|---------------------------------|----------|--------|-----------|----------------------|-----|----------|
|           |                                 | Всего    | Лекции | Лаб. раб. | Практические занятия | СРС | Контроль |
| 8         | Электростатика                  | 35       | 12     | 4         | 6                    | 13  |          |
| 9         | Постоянный ток                  | 12       | 4      | 2         | 2                    | 4   |          |
| 10        | Магнитное поле. ЭДС индукции    | 32       | 12     | 6         | 4                    | 10  |          |
| 11        | Волновая оптика                 | 28       | 6      | 6         | 4                    | 12  |          |
|           | Вид аттестации (экзамен)        | 0,3      |        |           |                      |     | 0,3      |
|           | Подготовка к экзамену           | 35,7     |        |           |                      |     | 35,7     |
|           | Консультации перед экзаменом    | 1        |        |           |                      |     | 1        |
| Всего     |                                 | 144      | 34     | 18        | 16                   | 39  | 37       |

#### 6.1.3 Третий семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | ак. часы |        |           |                      |     |
|-----------|---------------------------------|----------|--------|-----------|----------------------|-----|
|           |                                 | Всего    | Лекции | Лаб. раб. | Практические занятия | СРС |
| 12        | Квантовая оптика                | 18       | 2      | 2         | 4                    | 10  |
| 13        | Элементы квантовой физики       | 30       | 6      | 4         | 6                    | 14  |
| 14        | Физика атомов и молекул.        | 20       | 4      | 2         | 2                    | 12  |
| 15        | Элементы физики твердого тела   | 40       | 6      | 8         | 4                    | 22  |
| Всего     |                                 | 108      | 18     | 16        | 16                   | 58  |

### 6.2. Содержание разделов дисциплины

### 6.2.1. Первый семестр

| № раз-дела | Наименование раз-дела дисциплины           | Содержание раздела  |
|------------|--|---|
| 1.         | Кинематика.                                | Радиус-вектор, перемещение, траектория, путь. Скорость. Уравнение пути. Ускорение. Вращательное движение.   |
| 2.         | Динамика.                                  | Законы Ньютона. Центр масс, импульс. Момент силы. Закон динамики вращательного движения. Работа. Мощность. Работа и кинетическая энергия. Связь между консервативной силой и потенциальной энергией. Работа неконсервативных сил и механическая энергия |
| 3.         | Законы сохранения СТО                      | Закон сохранения импульса. Закон сохранения момента импульса. Закон сохранения механической энергии. Принцип относительности Галилея, Эйнштейна, Релятивистский импульс. Взаимосвязь массы и энергии в СТО. СТО и ядерная энергетика                    |
| 4.         | Механические колебания. Волны.             | Колебания. Дифференциальное и кинематическое уравнение колебаний. Маятники. Механические волны.   |
| 5.         | Молекулярная физика                        | Основные представления молекулярно-кинетической теории и термодинамики. Идеальный газ. Внутренняя энергия. Количество теплоты. Теплоемкость. Первое начало термодинамики. Адиабатный процесс. Второе начало термодинамики. КПД Теплового двигателя      |
| 6.         | Статистическое распределение               | Понятие о функции распределения. Функция распределение Максвелла, следствия из нее. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла-Больцмана.   |
| 7.         | Явления переноса. Реальные газы. Жидкости. | Явления переноса. Диффузия, теплопроводность, внутреннее трение. Реальные газы, уравнение Ван-дер-Ваальса. Внутренняя энергия идеального газа. Общие свойства жидкостей. Стационарное течение идеальной жидкости. Уравнение Бернулли.                   |

### 6.2.2. Второй семестр

| № раз-дела | Наименование раз-дела дисциплины | Содержание раздела  |
|------------|----------------------------------|---|
| 8          | Электростатика                   | Электрический заряд. Закон кулона. Электрическое поле. Теорема Гаусса для электрического поля. Потенциал электрического поля. Работа в электрическом поле. Связь между напряженностью и потенциалом электрического поля. Диполя. Электрическое поле в диэлектрике Проводники в электростатическом поле. Емкость Энергия емкости. Объемная плотность энергии электрического поля                                       |
| 9          | Постоянный ток                   | Электрический ток. Сила и плотность тока. Электродвижущая сила. Закон Ома. Сопротивление проводников, Работа и мощность постоянного тока  |
| 10         | Магнитное поле                   | Магнитное поле. Закон Био-Савара- Лапласа. Магнитное поле прямолинейного и кругового проводников. Циркуляция вектора магнитной индукции. Сила Ампера, Лоренца. Классификация магнетиков. Явление электромагнитной индукции. ЭДС индукции. Явление самоиндукции. Индуктивность. ЭДС самоиндукции. Энергия магнитного поля Система уравнений Максвелла в интегральной форме и физический смысл входящих в нее уравнений |
| 11         | Волновая оптика                  | Электромагнитная природа света. Интерференция плоских волн. Разность фаз и оптическая разность хода. Положение максимумов и минимумов при интерференции от двух источников света. Интерференция в тонких пленках. Дифракция света. Принцип Гюйгенса-Френеля. Метод зон Френеля. Дифракция на щели. Дифракционная решетка. Поляризация света. Поляризаторы. Закон Малюса.  |

### 6.2.3. Третий семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела   |
|-----------|---------------------------------|--|
| 12.       | Квантовая оптика                | Излучение нагретых тел. Абсолютно черное тело. Законы Кирхгофа, Стефана-Больцмана и Вина. Гипотеза Планка. Фотоэффект и эффект |



|     |                                |   |
|-----|--------------------------------|---|
|     |                                | Комптона.   |
| 13. | Элементы квантовой физики      | Корпускулярно-волновой дуализм света. Принцип неопределенности. Уравнение Шредингера. Понятие о квантовании, квантование энергии. Частица в одномерной потенциальной яме, квантовый гармонический осциллятор, туннельный эффект.  |
| 14. | Физика атомов и молекул.       | Стационарное уравнение Шредингера для атома водорода. Энергия атома водорода, квантовые числа. Спектр излучения атома водорода. Строение атомов и периодическая система химических элементов Д.М. Менделеева.   |
| 15. | Элементы физики твердого тела. | Образование энергетических зон. Структура зон в металлах, полупроводниках и диэлектриках. Р распределения Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Статистика электронов проводимости в металлах Собственная и примесная проводимость полупроводников. Попытки объединения фундаментальных взаимодействий |

## 7.СООТВЕТСТВИЕ СОДЕРЖАНИЯ ТРЕБОВАНИЯМ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Разделы | В результате освоения дисциплины студент должен:   |   |   |
|---------|--|---|---|
|         | <b>Знать</b> основные физические явления и законы классической и современной физики , постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий | <b>Уметь</b> применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется | <b>Владеть</b> навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов |
| 1.      | +  | +   | +   |
| 2.      | +  | +   | +   |
| 3.      | +  | +   | +   |
| 4.      |  |   | +   |
| 5.      | +  | +   | +   |
| 6.      | +  |   |   |
| 7.      | +  |   |   |
| 8.      | +  | +   | +   |
| 9.      | +  | +   | +   |
| 10.     | +  | +   |   |
| 11.     | +  |   | +   |
| 12.     | +  | +   | +   |
| 13.     |  | +   | +   |
| 14.     | +  | +   | +   |
| 15.     | +  | +   |   |

**В результате освоения дисциплины студент должен овладеть следующими компетенциями**

|   |  |
|---|--|
| <b>Код и наименование компетенции:</b><br>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | <b>Код и наименование компетенции:</b><br>УК -2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |
|---|--|



| Раз-<br>делы | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |  |   |  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   |
|--------------|--|--|---|--|--|
|              | УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи | УК-1.2 Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов | УК-1.3 При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения; | УК-1.4 Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки | УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения |
| 1.           | +  |  | +   | +  | +  |
| 2.           | +  |  | +   | +  |  |
| 3.           | +  | +  | +   |  | +  |
| 4.           |  | +  |   |  | +  |
| 5.           | +  | +  | +   | +  |  |
| 6.           | +  |  | +   | +  |  |
| 7.           | +  |  | +   | +  |  |
| 8.           | +  | +  |   |  | +  |
| 9.           |  | +  | +   | +  | +  |
| 10.          | +  | +  | +   | +  | +  |
| 11.          | +  |  | +   | +  | +  |
| 12.          | +  | +  |   | +  | +  |
| 13.          |  | +  |   |  | +  |
| 14.          | +  | +  | +   | +  | +  |
| 15.          | +  |  | +   | +  |  |

## 8. ПРАКТИЧЕСКИЕ И ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

### 8.1. Практические занятия

#### 8.1.1 Темы практических занятий по дисциплине в первом семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий  | часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | 1                    | Кинематика поступательного и вращательного движения                                | 4    |
| 2     | 2                    | Динамика материальной точки. Динамика вращательного движения                       | 4    |
| 3     | 2                    | Работа, энергия  | 4    |
| 4     | 3                    | Законы сохранения в механике   | 4    |
| 5     | 4                    | Механические колебания. Волны.   | 4    |
| 6     | 5                    | Уравнение состояния идеального газа. Изопроцессы. Закон равнораспределения энергии | 4    |
| 8     | 5                    | Первый закон термодинамики. Энтропия.  | 3    |
| 9     | 5                    | Цикл Карно. Явления переноса   | 5    |
| 7     | 6                    | Функция распределения Максвелла. Функция распределения Больцмана.                  | 6    |

#### 8.1.2 Темы практических занятий по дисциплине во втором семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий                | часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | 8                    | Электрическое поле, напряженность электриче- | 4    |

|   |    |  |   |
|---|----|--|---|
|   |    | ского поля системы точечных зарядов. Напряженность электрического поля заряженных тел. |   |
| 2 | 8  | Потенциал. Работа в электрическом поле.  | 3 |
| 3 | 8  | Диэлектрики, электроемкость. Энергия электростатического поля.                         | 3 |
| 4 | 9  | Постоянный электрический ток. Закон Ома. Правила Кирхгофа.                             | 3 |
| 5 | 10 | Магнитное поле системы проводников. Сила Ампера. Сила Лоренца.                         | 4 |
| 6 | 10 | Поток и циркуляция вектора магнитной индукции. Работа магнитного поля.                 | 4 |
| 7 | 10 | Электромагнитная индукция. Самоиндукция, колебательный контур.                         | 3 |
| 8 | 11 | Волновая оптика  | 6 |

### 8.1.3 Темы практических занятий по дисциплине в третьем семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Тематика практических занятий  | часы |
|-------|----------------------|--|------|
| 1     | 12                   | Квантовая оптика: Фотоны, тепловое излучение                                   | 6    |
| 2     | 12                   | Квантовая оптика: фотоэффект, эффект Комптона                                  | 6    |
| 3     | 13                   | Элементы квантовой механики: уравнение де-Бройля, соотношения неопределенности | 6    |
| 4     | 13                   | Элементы квантовой механики: частица в яме, туннельный эффект                  | 6    |
| 6     | 14                   | Физика атома. Водородоподобный атом.   | 6    |
| 7     | 15                   | Статистические распределения. Электронный газ в металлах.                      | 6    |
| 8     | 15                   | Электропроводность металлов и полупроводников.                                 | 4    |

## 8.2. Лабораторные занятия

Выполнение лабораторного практикума способствует закреплению учебного материала, изучаемого в дисциплине «**Физика**», позволяет освоить методы экспериментальных исследований, технику лабораторных работ.

### 8.2.1.Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают в первом семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ                           | часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1.    | 1-2                  | Изучение закона динамики вращательного движения           | 3    |
| 2.    | 1-2                  | Проверка основного закона динамики вращательного движения | 4    |
| 3     | 3                    | Проверка закона сохранения момента импульса               | 4    |
| 4     | 1-3                  | Защита лаб. раб. п/п 1-3                                  | 4    |
| 5     | 4                    | Изучение затухающих колебаний                             | 4    |
| 6     | 4-6                  | Защита лаб. раб. п/п 3,5                                  | 5    |
| 7     | 5                    | Определение отношения теплоемкостей газов                 | 4    |
| 8     | 5                    | Определение универсальной газовой                         | 4    |
| 9     |                      | Защита лаб. раб. п/п 7,8. Зачет                           | 6    |

### 8.2.2.Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают во втором семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ         | часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1.    | 8                    | Исследование электростатического поля   | 3    |
| 2.    | 8                    | Определение электроёмкости конденсатора | 3    |

|   |    |   |   |
|---|----|---|---|
| 3 | 9  | Определение электрического сопротивления проводников. Определение ЭДС источника тока  | 3 |
| 4 |    | Защита лаб. раб. п/п 1,3  | 3 |
| 5 | 10 | Исследование магнитного поля соленоида Измерение горизонтальной составляющей сти магнитного поля Земли                          | 3 |
| 6 | 10 | Определение удельного заряда электрона  | 4 |
| 7 | 11 | Определение длины световой волны с помощью колец Ньютона <i>или</i> Определение длины световой волны с помощью бипризмы Френеля | 4 |
| 8 | 11 | Определение длины световой волны с помощью дифракционной решетки  | 3 |
| 9 |    | Защита лаб. раб. п/п 6,7, Зачет   | 4 |

### 8.2.3.Лабораторные работы и разделы, которые они охватывают в третьем семестре

| № п/п | № раздела дисциплины | Наименование лабораторных работ   | часы |
|-------|----------------------|---|------|
| 1.    | 12                   | Изучение явления внешнего фотоэффекта; или Определение постоянной Стефана - Больцмана | 4    |
| 2.    | 13                   | Дифракция электронов на щели (модельная лаб. раб.)                                    | 6    |
| 3     |                      | Защита лаб. раб. п\п 1,2  | 4    |
| 4     | 14                   | Определение постоянной Ридберга; или Определение первого потенциала возбуждения       | 4    |
| 5     | 15                   | Определение работы выхода электрона из металла; или Изучение эффекта Холла            | 4    |
| 6     |                      | Защита лаб. раб. п\п 4,5  | 4    |
| 7     | 15                   | Изучение температурной зависимости сопротивления собственных полупроводников          | 4    |
| 8     | 15                   | Изучение полупроводникового диода   | 4    |
| 9     | 27                   | Защита лаб. раб. п\п 7,8  | 6    |

## 9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Самостоятельная работа проводится с целью освоения знаний и умений по дисциплине и предусматривает:

- ознакомление и проработку рекомендованной литературы,
- подготовку к выполнению контрольных работ по материалу лекционного курса;
- подготовку к сдаче лабораторного практикума
- подготовка к зачетам и экзаменам

Планирование времени на самостоятельную работу, необходимого на изучение дисциплины, студентам надо осуществлять на весь период изучения, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала. Материал, законспектированный на лекциях, необходимо регулярно дополнять сведениями из литературных источников, представленных в рабочей программе. При работе с указанными источниками рекомендуется составлять краткий конспект материала, с обязательным фиксированием библиографических данных источника.

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) — русский. Для всех видов аудиторных занятий «час» устанавливается продолжительностью 45 минут. Зачетная единица составляет 27 астрономических часов или 36 академических час. Через каждые 45 мин контактной работы делается перерыв продолжительностью 5 мин, а после двух час контактной работы делается перерыв продолжительностью 10 мин.

Сетевая форма реализации программы дисциплины не используется.

Обучающийся имеет право на зачет результатов обучения по дисциплине, если она освоена им при получении среднего профессионального образования и (или) высшего образования, а также дополнительно образования (при наличии) (далее - зачет результатов обучения). Зачтенные результаты обучения учитываются в качестве результатов промежуточной аттестации в установленном в Институте порядке.

### 11.1. Образовательные технологии

Образовательный процесс при освоении дисциплины основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Возможна реализация ОПОП с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

### **11.2. Лекции**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов содержания дисциплины.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс обеспечивает более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется среднестатистическому студенту на самостоятельное изучение материала.

### **11.3. Занятия семинарского типа**

Семинарские (практические) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, направлены на отработку навыков, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы дисциплины.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций при контактной работе. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса, ответы на вопросы, управление процессом решения задач.

Активность на практических занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение заданий (решение задач);

Оценивание практических заданий входит в оценку.

### **11.4. Лабораторные работы**

Лабораторный практикум начинается с ознакомления с техникой безопасности.

По каждой лабораторной работе студент оформляет письменный отчет. Текущий контроль на лабораторных работах проводится в виде компьютерных тестов к допуску и защитам по лабораторным работ. Оценивается ход лабораторных работ, достигнутые результаты, качество оформления отчета, своевременность сдачи.

### **11.5. Самостоятельная работа студента**

Для успешного усвоения дисциплины необходимо не только посещать аудиторные занятия, но и вести активную самостоятельную работу. При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную основную и дополнительную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- использовать для самопроверки материала оценочные средства.

Индивидуальное задание оценивается по следующим критериям:

- правильность выполнения задания;
- аккуратность в оформлении работы;
- использование специальной литературы;
- своевременная сдача выполненного задания (указывается преподавателем).

### **11.6. Реферат**

Рабочей программой не предусмотрены

### **11.7. Методические рекомендации для преподавателей**

#### **Основные принципы обучения**

1. Цель обучения – развить мышление, выработать мировоззрение; познакомить с идеями и методами науки; научить применять принципы и законы для решения простых и нестандартных задач общего курса физики

2. Обучение должно органически сочетаться с воспитанием. Нужно развивать в студентах волевые качества и трудолюбие. Ненавязчиво, к месту прививать элементы культуры поведения. В частности, преподаватель должен личным примером воспитывать в студентах пунктуальность и уважение к чужому времени. Возникшая академическая задолженность должна быть ликвидирована в период следующего семестра до начала зачетной недели.

3. Обучение должно быть не пассивным (сообщим студентам некоторый объем информации, расскажем, как решаются те или иные задачи), а активным. Нужно строить обучение так, чтобы в овладении материалом основную роль играла память логическая, а не формальная. Запоминание должно достигаться через глубокое понимание.

4. Одно из важнейших условий успешного обучения – умение организовать работу студентов.

5. Отношение преподавателя к студентам должно носить характер доброжелательной требовательности. Для стимулирования работы студентов нужно использовать поощрение, одобрение, похвалу, но не порицание (порицание может применяться лишь как исключение). Преподаватель должен быть для студентов доступным.

6. Необходим регулярный контроль работы студентов. Правильно поставленный, он помогает им организовать систематические занятия, а преподавателю достичь высоких результатов в обучении.

7. Важнейшей задачей преподавателей, ведущих занятия по дисциплине, является выработка у студентов осознания необходимости и полезности знания дисциплины как теоретической и практической основы для изучения профильных дисциплин.

8. С целью более эффективного усвоения студентами материала данной дисциплины рекомендуется при проведении лекционных, практических и лабораторных занятий использовать современные технические средства обучения, а именно презентации лекций, наглядные пособия в виде схем приборов, деталей и конструкций приборов, компьютерное тестирование.

9. Для более глубокого изучения предмета и подготовки ряда вопросов (тем) для самостоятельного изучения по разделам дисциплины преподаватель предоставляет студентам необходимую информацию о использовании учебно-методического обеспечения: учебниках, учебных пособиях, сборниках примеров и задач и описание лабораторных работ, наличии Интернет-ресурсов.

При текущем контроле рекомендуется использовать компьютерное или бланковое тестирование, контрольные коллоквиумы или контрольные работы.

10. Цель лекции – формирование у студентов ориентировочной основы для последующего усвоения материала методом самостоятельной работы. Содержание лекции должно отвечать следующим дидактическим требованиям:

- изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- логичность, четкость и ясность в изложении материала;
- возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
- опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
- тесная связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы, должен знать существующие в педагогической практике варианты лекций, их дидактические и воспитывающие возможности, а также их место в структуре процесса обучения.

11. При проведении аттестации студентов важно всегда помнить, что систематичность, объективность, аргументированность – главные принципы, на которых основаны контроль и оценка знаний студентов. Знание критериев оценки знаний обязательно для преподавателя и студента.

### **Организация лабораторного практикума**

Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении дисциплины. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. Маршрутный лист составляет лектор потока. Маршрутный лист выдается студенту за неделю до начала лабораторного практикума.

Все студенты перед началом работы в лаборатории проходят инструктаж по технике безопасности. Каждый студент в специальном журнале ставит свою подпись о том, что он прослушал инструктаж по технике безопасности работы в лаборатории и обязуется выполнять все пункты инструкции по технике безопасности.

1. Студенты не допускаются к работе в лаборатории в верхней одежде

2. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента.

Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) подготовлена текущая работа, подготовка включает: название работы, теоретическое введение, схему установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей (технические характеристики заполняются в лаборатории); перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

3. Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

Однако до окончания лабораторного занятия студент, не получивший допуск, работает в лаборатории, устраняя допущенные недоработки.

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия могут воспользоваться услугами Центра дополнительного образования и профессиональной подготовки.

5. В течение одного занятия, как правило, допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. Не допускается совместная работа 2-х и большего числа студентов за одной установкой, если это не предусмотрено методическими указаниями к выполнению данной работы.

7. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы. На расчетных страницах должны обязательно присутствовать рабочие формулы с подстановкой результатов прямых измерений и констант в одной системе единиц. На этих же страницах производится расчет погрешностей. Оформление работы завершается написанием выводов.

Выполненная работа отмечается в журнале студента подписью преподавателя и простановкой даты. Работа считается зачетной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защита» с указанием даты.

#### 8. Правила работы преподавателей в лаборатории в зачетную неделю

1. К выполнению работ допускаются студенты, которым лектор или ведущий преподаватель предоставил допуск.

2. Дежурный преподаватель делает отметку о выполнении лабораторной работы в журнале студента и в журнале учета выполненных студентами лабораторных работ.

С согласия ведущего преподавателя студент может защитить работу дежурному преподавателю, проводившему занятия. Студент, не успевший выполнить работу на занятии, приглашается для ее выполнения повторно.

3. Лабораторные работы, выполненные в течение семестра, принимает тот преподаватель, который проводил занятия с группой в течение семестра. В случае отсутствия по уважительной причине этого преподавателя на зачетной неделе, зачет по лаборатории принимает лектор. При отсутствии лектора – зав. кафедрой.

4. Во время проведения лабораторных работ учебно-вспомогательный персонал лаборатории работает под руководством ведущих занятий преподавателей и зав. лабораториями.

### 11.8. Методические указания для студентов

#### По подготовке к лекционным занятиям

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления теоретических знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Студентам необходимо:

1. перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины;
2. перед следующей лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, необходимо обратиться к лектору или к преподавателю на практических занятиях. Не оставляйте «белых пятен» в освоении материала!

#### По самостоятельному выполнению индивидуальных заданий

Усвоение материала дисциплины во многом зависит от осмысленного выполнения домашнего задания.

При решении задач целесообразно руководствоваться следующими правилами.

1. Прежде всего, нужно хорошо вникнуть в условие задачи, записать кратко ее условие.
2. Если позволяет характер задачи, обязательно сделайте рисунок, поясняющий ее сущность.
3. За редкими исключениями, каждая задача должна быть сначала решена в общем виде (т.е. в буквенных обозначениях, а не в числах), причем искомая величина должна быть выражена через заданные величины.
4. Получив решение в общем виде, нужно проверить, правильную ли оно имеет размерность.
5. Если это возможно, исследовать поведение решения в предельных случаях.
6. В тех случаях, когда в процессе нахождения искомых величин приходится решать систему нескольких громоздких уравнений целесообразно сначала подставить в эти уравнения числовые значения коэффициентов и лишь затем определять значения искомых величин.
7. При подстановке в уравнение числовых значений обозначенных величин, обратите внимание на то, чтобы все эти значения были в одной и той же системе единиц. Чтобы облегчить определение порядка вычисляемой величины, полезно представить исходные величины в виде чисел, близких к единице, умноженных на 10 в соответствующей степени (например, вместо 24 700 подставить  $2,47 \cdot 10^4$ , вместо 0,00086 – число  $0,86 \cdot 10^{-3}$  и т. д.).
8. Получив числовой ответ, нужно оценить его правдоподобность. Такая оценка может в ряде случаев обнаружить ошибочность полученного результата.

Решение задач принесет наибольшую пользу только в том случае, если обучающийся решает задачи самостоятельно. Решить задачу без помощи, без подсказки часто бывает нелегко и не всегда удается. Но даже не увенчавшиеся успехом попытки найти решение, если они предпринимались достаточно настойчиво, приносят ощутимую пользу, так как развивают мышление и укрепляют волю. Решение задач ни в коем случае не следует откладывать на последний вечер перед занятиями, как, к сожалению, нередко поступают студенты. В этом случае более сложные и притом наиболее содержательные и полезные задачи заведомо не могут быть решены. В рекомендуемых учебниках и сборниках задач, в

разделе, в котором помещены задачи для решения, имеются примеры (рассмотренные задачи). Поэтому толчком к решению данной задачи может послужить ознакомление с несколькими решенными задачами.

### **По подготовке к лабораторному практикуму**

1. Освоение студентом лабораторного практикума – необходимая составная часть работы студента при освоении курса РРС. Каждый студент за один семестр должен выполнить по индивидуальному графику лабораторных работ, указанных в «маршрутном» листе. График работ студент получает за неделю до начала лабораторного практикума.

2. Каждый студент перед началом семестра получает полный комплект литературы - набор учебных пособий, в которых помещены описания лабораторных работ. Инструкции по лабораторным работам, отсутствующим в учебных пособиях, имеются в читальном зале библиотеке и в соответствующей лаборатории на кафедре и каждый студент может получить ее во временное пользование. Описание каждой лабораторной работы содержит достаточно проработанное теоретическое введение, основные расчетные формулы и формулы расчета погрешности, подробное описание лабораторной установки, сценарий проведения лабораторной работы, виды таблиц, для внесения в них результатов измерений, контрольные вопросы, дающие студенту возможность осуществить самоконтроль уровня своей подготовки к работе.

3. Студент допускается к выполнению работы только после «допуска», т.е. проверки преподавателем готовности студента. Готовность студента к выполнению лабораторной работы состоит в следующем:

а) в протоколе лабораторной работы имеется описание текущей лабораторной работы: название работы, теоретическое введение, схема установки, рабочие формулы и формулы для расчета погрешностей; перечень приборов и принадлежностей, перечень заданий и таблицы для записи результатов измерений;

б) знание эксперимента и теории данной работы в рамках описания работы в практикуме и учебнике, умение работать с приборами, установками, оборудованием;

в) знание правил техники безопасности при работе с приборами и оборудованием, используемым в данной работе.

Студент не допускается к выполнению работы, если:

а) не подготовлен протокол,

б) студент не знает теории работы в рамках теоретического введения в практикуме и не представляет, что и каким методом он будет измерять;

4. Студентам, пропустившим занятия по уважительным причинам (имеется допуск из деканата), предоставляется возможность ее выполнения во время указанное ведущим преподавателем. Студентам, пропустившим занятия по неуважительным причинам, предоставляется возможность ее выполнения в зачетную неделю на

5. В течение одного занятия допускается выполнение не более одной лабораторной работы.

6. На титульном листе лабораторного журнала должны быть указаны фамилия и инициалы студента, код учебной группы. Оформление каждой работы начинается с новой страницы..

Работа считается зачтенной, если на странице, где начинается ее описание, имеется 3 подписи преподавателя: за «допуск», «выполнение» и «защиту» с указанием даты.

### **По работе с литературой**

В рабочей программе дисциплины представлен список основной и дополнительной литературы – это учебники, учебно-методические пособия или указания. Дополнительная литература – учебники, монографии, сборники научных трудов, журнальные и газетные статьи, различные справочники, энциклопедии, Интернет-ресурсы.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, докладу и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке / электронно-библиотечной системе, так и дома. Изучение указанных источников расширяет границы понимания предмета дисциплины.

При работе с литературой выделяются следующие виды записей. Конспект – краткая схематическая запись основного содержания научной работы. Целью является не переписывание произведения, а выявление его логики, системы доказательств, основных выводов. Хороший конспект должен сочетать полноту изложения с краткостью. Цитата – точное воспроизведение текста. Заключается в кавычки. Точно указывается страница источника. Тезисы – концентрированное изложение основных положений прочитанного материала. Аннотация – очень краткое изложение содержания прочитанной работы. Резюме – наиболее общие выводы и положения работы, ее концептуальные итоги.

## **11.9. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и коллективного использования.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);



- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  
Лабораторные работы выполняются методом вычислительного эксперимента.  
Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.  
Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:
  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
  - выбором ответа из возможных вариантов при тестировании с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).
- При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов

## **12. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Информационную поддержку освоения дисциплины осуществляет библиотека Института, которая обеспечивает обучающихся основной учебной, учебно-методической и научной литературой, необходимой для организации образовательного процесса по дисциплине. Общий объем многоотраслевого фонда на 01.03.2021 г составляет более 405 000 экз.

Библиотека располагает учебной, учебно-методической и научно-технической литературой в форме печатных и электронных изданий, а также включает официальные, справочно-библиографические, специализированные отечественные и зарубежные периодические и информационные издания. Библиотека обеспечивает доступ к профессиональным базам данных, информационным, справочным и поисковым системам.

Каждый обучающийся обеспечен свободным доступом из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет и к электронно-библиотечной системе (ЭБС) Института и Университета, которая содержит различные издания по основным изучаемым дисциплинам и сформирована по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Полный перечень электронных информационных ресурсов, используемых в процессе обучения, представлен в основной образовательной программе.

### **12.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

| <b>а) ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b>       |   |   |                |
|-------------------------------------|---|---|----------------|
| <b>Учебники</b>                     |   |   |                |
| № п/п                               | Основная литература   | Режим доступа   | Обеспеченность |
| 1                                   | Трофимова Т.И. Курс физики. -М, «Высшая школа», 2007  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| 2                                   | Епифанов Г.И. Физика твердого тела. Издательство «Лань», 2010   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| 3                                   | Савельев И.В. Курс физики, в 3-х томах.. -М, «Наука», 1988, 1989  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| <b>Задачники</b>                    |   |   |                |
| 5                                   | Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике. 2006   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| 6                                   | Волькенштейн В.С. Сборник задач по общему курсу физики, 1990, 2005  | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| <b>Лабораторные практикумы</b>      |   |   |                |
| 7                                   | Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 1. Механика. Молекулярная физика.                       | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 8                                   | Подольский В.А., Гукасов А.С., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Сивкова О.Д. Лабораторный практикум по физике. Часть 2. Электромагнетизм. Новомосковск, 2017г                | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 9                                   | Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Логачева В.М., Подольский В.А., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Ч. 3а. Волновая оптика. Новомосковск, 2019                     | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 10                                  | Подольский В.А. Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Часть 4. Физика твердого тела. Новомосковск, 2017               | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 11                                  | Подольский В.А., Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Логачева В.М., Гукасов А.С. Лабораторный практикум по физике. Ч. 3б. Квантовая оптика. Новомосковск, 2019                    | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| <b>б) ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА</b> |   |   |                |
| 12                                  | Детлаф А.А., Яворский Б.М. Курс физики. Учеб. Пособие для студ. Вузов. М.: Академия. 2015. -720с.   | Библиотека НИ РХТУ  | Да             |
| 13                                  | Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д., Физика. Часть 1. Конспект лекций для бакалавров. Новомосковск, 2021   | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 14                                  | Сивкова О.Д. Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г., Электромагнетизм : конспект лекций по физике для бакалавров, издание 2 исправленное. Новомосковск, 2019       | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 15                                  | Подольский В.А., Логачева В.М., Резвов Ю.Г. Сивкова О.Д. Электрическое поле. Постоянный Электрический ток. Конспект лекций по физике для бакалавров. Новомосковск, 2018 | Сайт НИ РХТУ. Физика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да             |
| 16                                  | Борщан В.С. Гукасов А.С. Резвов Ю.Г.  | Сайт НИ РХТУ. Физика  | Да             |

|    |  |   |    |
|----|--|---|----|
|    | Сивкова О.Д. Волновая оптика (конспект лекций)Новомосковск, 2002   | <a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a>                         |    |
| 17 | Коняхин В.П., В.П. Кощенко В.И. Примеры решения задач по теме: «Физические основы механики».- Новомосковск, 1996       | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |
| 18 | Кощенко В.И., Резвов Ю.Г.Колебания и волны (примеры решен. задач) . - Новомосковск,1998                                | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |
| 19 | Дюков А.Л., Коняхин В.П. Примеры решения задач по теме: «Молекулярная физика и термодинамика». - Новомосковск, 2000    | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |
| 20 | Григорьев В.В. Коняхин В.П. и др. Примеры решения задач по теме: «Электростатика, постоянный ток».- Новомосковск, 1995 | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |
| 21 | Подольский В.А. Григорьев В.В. и др. Электромагнетизм. Примеры решения задач. - Новомосковск, 1997                     | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |
| 22 | Черков В.М.,Борщан В.С. Сивкова О.Д.идр. Оптика. Примеры решения задач. - Новомосковск 1999                            | Сайт НИ РХТУ.Фи.зика<br><a href="https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22">https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22</a> | Да |

## 12.2. Рекомендуемые источники научно-технической информации

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ.

## 12.3. Информационные и информационно-образовательные ресурсы

При освоении дисциплины студенты должны использовать информационные и информационно-образовательные ресурсы следующих порталов и сайтов:

[http://newlibrary.ru/author/savelev\\_i\\_v\\_.html](http://newlibrary.ru/author/savelev_i_v_.html) (Савельев И.В. В трех томах)

<http://physics.nad.ru> (Физика в анимациях)

<http://lib.mexmat.ru/books/7397>, <http://lib.mexmat.ru/books/7399> (Зисман Г.А., Тодес О.М., Курс общей физики, т. I, II)

<http://lib.mexmat.ru/books/42824> (Чертов А.Г., Воробьев А.А. Задачник по физике)

<http://edu.uray.ru/post/248> (некоторые лекционные демонстрации)

<http://NIRHTU> (сайт кафедры Естественонаучные и математические дисциплины, дисциплина «Физика – конспекты лекций, примеры решения задач)

При реализации образовательного процесса используются следующие средства обеспечения освоения дисциплины:

- контрольные вопросы к лабораторным работа в лабораторных практикумах
- информационно-методические материалы: учебно-методические разработки в электронном виде (Сайт НИ РХТУ.Фи.зика <https://moodle.nirhtu.ru/course/index.php?categoryid=22>)

## 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

В соответствии с учебным планом занятия по дисциплине «**Физика**» проводятся в форме аудиторных, лабораторных занятий и самостоятельной работы обучающегося.

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы обучающихся,

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы  | Приспособленность помещений для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья |
|---|--|--|
| Лекционная аудитория 302(корпус 4)  | Учебные столы, стулья, доска, мел<br>Переносная техника для просмотра видеоматериалов (постоянное хранение препараторская 304), экран. | приспособлено  |
| Препараторская для хранения лекционных                                    | Шкафы, стулья, оборудования, стенды, плакаты для лекционных демонстраций.  |  |

|  |   |               |
|--|---|---------------|
| демонстраций и плакатов 304 (корпус 4)   |   |               |
| Аудитория для самостоятельной работы студентов 326а (корпус 4)   | ПК с возможностью просмотра видеоматериалов и презентаций. Доступ в Интернет, к ЭБС, электронным образовательным и информационным ресурсам, базе данных электронного каталога НИ РХТУ, системе управления учебными курсами Moodle, учебно-методическим материалам.  | приспособлено |
| Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика 310 (корпус 4). Предназначена для поведения лабораторных работ и практических занятий    | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ, приведенных в таблице 1-го семестр. Лабораторные работы включают типовой комплект оборудования по курсу «Механика» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; осциллограф GOS, вакуумный насос 2HBP -5ДМ, насосы Комовского, манометры.  | приспособлено |
| Учебная лаборатория «Электричество и электромагнетизм» 310 (корпус 4). Предназначена для поведения лабораторных работ и практических занятий | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ 2-го семестр. Лабораторные работы включают лабораторные стенды «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; модуль ФПЭ 04 – изготовлен ООО «Интекс», Москва; тангенс-буссоль, осциллограф GOS.  | приспособлено |
| Учебная лаборатория «Оптика» 311 (корпус 4). Предназначена для поведения лабораторных работ и практических занятий                           | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Установками по темам лабораторных работ части 2-го семестр и части лабораторных работы 3-го семестр. Лаборатория оснащена би-призмами Френеля, микрометрами МОВ, поляриметр круговой, гониометр лабораторный, осветитель ФП-74/1, лазеры ЛГН-207Б, люксметр Ю-116, периметры, регуляторы напряжений, монохроматор УМ-2, осциллограф С1-55. | приспособлено |
| Учебная лаборатория «Физики твердого тела» 307 Предназначена для проведения лабораторных работы 3-го семестр                                 | Лабораторные столы, стулья, шкафы для хранения оборудования, доска, мел. Лабораторные работы включают лабораторный стенд «Электричество и магнетизм» - изготовлены ООО НПП «Учебная техника – Профи», Челябинск; лабораторные установки, разработанные и собранные на кафедре, которые включают источники питания, мультиметры, регуляторы температуры, датчик Холла, измерители тока и напряжений.                 | приспособлено |
| Компьютерный зал 301 (корпус 4). Предназначен для проведения компьютерного тестирования студентов  | Включает 18 компьютеров. Операционная система Windows XP, программа тестирования «SunRay».  | приспособлено |
| Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования 308 (корпус 4)   | Шкафы, стеллажи для приборов и стендов, необходимые для проведения профилактического обслуживания учебного оборудования, его замены и ремонта   | приспособлено |

### 13.1. Компьютеры, информационно-телекоммуникационные сети, аппаратно-программные и аудиовизуальные средства:

Ноутбук с возможностью просмотра видеоматериалов (учебных видеофильмов)

## 14. ТРЕБОВАНИЯ К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| Наименование разделов | Основные показатели оценки   | Формы и методы контроля и оценки   |
|-----------------------|--|--|
| 1-5,8-10,12-14        | <p><b>Знать</b> основные физические явления и законы классической и современной физики, постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий.</p> <p><b>Уметь</b> применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется.</p> <p><b>Владеть</b> навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов</p> | <p>Оценка за лабораторный практикум: по результату оценки за тестирования на компьютере, оценка за защиту по тестам на компьютере, учитываются результаты фронтального проса на практических занятиях</p> <p>Оценка за тестирование на лабораторных работах, за качество оформление и объяснения результатов лабораторной работы.</p> <p>Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы</p> |
| 7,5                   | <p><b>Уметь</b> применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется.</p>  | Оценка за тестирование на лабораторных работах, за качество оформление и объяснения результатов лабораторной работы.   |

|          |   |   |
|----------|---|---|
|          | <b>Владеть</b> навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов | Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы |
| <b>6</b> | <b>Владеть</b> навыками решения задач физики и физической интерпретации результатов | Учет результатов опроса на практических занятиях, оценка за решения задач и за контрольные работы |

## Приложение 1.1

### АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины Физика

**1. Общая трудоемкость** (з.е.11/ 396 ак. час) Форма промежуточного контроля: 1-ый семестр – зачет с оценкой; 2-ой семестр зачет, экзамен; 3-й семестр зачет . Дисциплина изучается в 1-3 семестра

#### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Обязательной части блока 1 Дисциплины Б1.О.10 Физика

Дисциплина базируется на знаниях физики и основ математики в пределах программы средней школы (как минимум – на базовом уровне), а также на знаниях полученных при изучении курса «Высшая математика».

Курса физики является одновременно основой и связующим звеном для большей части специальных предметов. Кроме того различные разделы физики необходимо для последующего успешного освоения дисциплин: «Прикладная механика», «Материаловедение», «Химия», «Метрология», «Технические измерения и приборы» и т.п., а также для производственной практики.

#### 3. Цель и задачи изучения дисциплины

Целью освоения дисциплины ФИЗИКА является освоение студентами наиболее общих закономерностей явлений природы, свойств и строения материи, законов ее движения и возможностями их применения при решении задач, возникающих в последующей профессиональной деятельности.

Задачи преподавания дисциплины :

- изучение законов окружающего мира в их взаимосвязи;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач;
- формирование навыков по применению положений фундаментальной физики к грамотному научному анализу ситуаций, с которыми инженеру приходится сталкиваться при создании новой техники и новых технологий;

- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных технологических задач;

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | ак. часы |        |           |                      |     |          |
|-----------|---------------------------------|----------|--------|-----------|----------------------|-----|----------|
|           |                                 | Всего    | Лекции | Лаб. раб. | Практические занятия | СРС | Контроль |
| 8         | Электростатика                  | 35       | 12     | 4         | 6                    | 13  |          |
| 9         | Постоянный ток                  | 12       | 4      | 2         | 2                    | 4   |          |
| 10        | Магнитное поле. ЭДС индукции    | 32       | 12     | 6         | 4                    | 10  |          |

формирование у студентов основ естественно-научной картины мира;

#### 4. Содержание

дисциплины

##### 4.1. Первый семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины  | ак часы |        |           |                      |      |
|-----------|----------------------------------|---------|--------|-----------|----------------------|------|
|           |                                  | Всего   | Лекции | Лаб. раб. | Практические занятия | СРС. |
| 1         | Кинематика.                      | 13      | 3      |           | 2                    | 8    |
| 2         | Динамика.                        | 38      | 8      | 6         | 4                    | 20   |
| 3         | Законы сохранения. СТО           | 22      | 4      | 4         | 2                    | 12   |
| 4         | Механические колебания. Волны.   | 15      | 3      | 4         | 2                    | 6    |
| 5         | Молекулярная физика              | 32      | 8      | 4         | 4                    | 16   |
| 6         | Статистическое распределение     | 14      | 4      |           | 2                    | 8    |
| 7         | Явления переноса. Реальные газы. | 10      | 4      |           |                      | 6    |
|           | Всего                            | 144     | 34     | 18        | 16                   | 76   |

##### 4.2. Второй семестр

|       |                              |      |    |    |    |    |      |
|-------|------------------------------|------|----|----|----|----|------|
| 11    | Волновая оптика              | 28   | 6  | 6  | 4  | 12 |      |
|       | Вид аттестации (экзамен)     | 0,3  |    |    |    |    | 0,3  |
|       | Подготовка к экзамену        | 35,7 |    |    |    |    | 35,7 |
|       | Консультации перед экзаменом | 1    |    |    |    |    | 1    |
| Всего |                              | 144  | 34 | 18 | 16 | 39 | 37   |

#### 4.3. Третий семестр

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | ак. часы |        |          |                      |     |
|-----------|---------------------------------|----------|--------|----------|----------------------|-----|
|           |                                 | Всего    | Лекции | Лаб. раб | Практические занятия | СРС |
| 12        | Квантовая оптика                | 18       | 2      | 2        | 4                    | 10  |
| 13        | Элементы квантовой физики       | 30       | 6      | 4        | 6                    | 14  |
| 14        | Физика атомов и молекул.        | 20       | 4      | 2        | 2                    | 12  |
| 15        | Элементы физики твердого тела   | 40       | 6      | 8        | 4                    | 22  |
| Всего     |                                 | 108      | 18     | 16       | 16                   | 58  |

#### 5. Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

В результате освоения ООП бакалавр должен овладеть следующими компетенциями:

| Наименование категории (группы) УК | Код и наименование УК выпуска  | Код и наименование индикатора достижения УК  |
|------------------------------------|--|--|
| ФИЗИКА                             | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач  | <p>УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи</p> <p>УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов</p> <p>УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения;</p> <p>УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки</p> |
|                                    | УК -2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | <p>УК-2.1 Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет связи между ними и ожидаемые результаты их решения</p>  |

и результатами обучения по дисциплине



**Знать:** основные физические явления и законы классической и современной физики, постановку задач и методы их решения, методы физического исследования, понимать границы применимости физических понятий, законов, теорий.

**Уметь:** применять знания при исследовании физических явлений, ориентироваться в технической и научной информации и использовать физические принципы в тех областях, в которых студент специализируется

**Владеть:** навыками решения задач физики (УК-1.4) и физической интерпретации результатов

#### 6. Виды учебной работы и их объем

| Вид учебной работы                             | Всего     |              | Семестр № |                 |          |                |          |            |
|--|-----------|--------------|-----------|-----------------|----------|----------------|----------|------------|
|  |           |              | 1         |                 | 2        |                | 3        |            |
|  | з.е.      | акад. ч.     | з.е.      | акад. ч.        | з.е.     | акад. ч.       | з.е.     | акад. ч.   |
| Общая трудоемкость дисциплины                  | <b>11</b> | <b>396</b>   | <b>4</b>  | <b>144</b>      | <b>4</b> | <b>144</b>     | <b>3</b> | <b>108</b> |
| <b>Контактная работа - аудиторные занятия:</b> |           | <b>187,3</b> |           | <b>68</b>       |          | <b>69,3</b>    |          | <b>50</b>  |
| Лекции   |           | 86           |           | 34              |          | 34             |          | 18         |
| Практические занятия (ПЗ)                      |           | 48           |           | 16              |          | 16             |          | 16         |
| Лабораторные работы (ЛР)                       |           | 52           |           | 18              |          | 18             |          | 16         |
| Вид аттестации (экзамен и зачет)               |           | 0,3          |           |                 |          | 0,3            |          |            |
| Консультации перед экзаменом                   |           | 1            |           |                 |          | 1              |          |            |
| <b>Самостоятельная работа</b>                  |           | <b>173</b>   |           | <b>76</b>       |          | <b>39</b>      |          | <b>58</b>  |
| В том числе :                                  |           |              |           |                 |          |                |          |            |
| Проработка лекционного материала               |           |              |           | 30              |          | 15             |          | 18         |
| Подготовка к лабораторным занятиям             |           |              |           | 20              |          | 12             |          | 16         |
| Подготовка к практическим занятиям             |           |              |           | 26              |          | 12             |          | 24         |
| <b>Формы контроля:</b>                         |           |              |           |                 |          |                |          |            |
| <b>Вид контроля (зачет/экзамен), час</b>       |           |              |           | Зачет с оценкой |          | Зачет, экзамен |          | Зачет      |
| <b>Экзамен</b>                                 |           | 35,7         |           |                 |          | 35,7           |          |            |
| <b>Общая трудоемкость</b>                      |           | <b>396</b>   |           | <b>144</b>      |          | <b>144</b>     |          | <b>108</b> |
|  |           | <b>11</b>    | <b>4</b>  |                 | <b>4</b> |                | <b>3</b> |            |