

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ С.А. ЕСЕНИНА»

Утверждаю:  
Декан  
физико-математического  
факультета  
 Н.Б. Федорова  
«30» августа 2018 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ №1**

**Уровень основной образовательной программы:** бакалавриат

**Направление подготовки:** 16.03.01 Техническая физика

**Профиль:** Физическая электроника

**Форма обучения:** очная

**Сроки освоения ОПОП:** 4 года (нормативный)

**Факультет:** физико-математический

**Кафедра:** общей и теоретической физики и МПФ

Рязань, 2018

## **ВВОДНАЯ ЧАСТЬ**

### **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Целями освоения учебной дисциплины «Физический практикум №1» являются формирование у обучающихся компетенций в процессе:

- 1) приобретения студентами навыков экспериментального исследования физических процессов, освоения методов получения и обработки эмпирической информации;
- 2) изучения методов анализа физических явлений, расчетных процедур и алгоритмов, наиболее широко применяемых в физике;
- 3) приобретения навыков практического исследования физических явлений и процессов, опыта решения различных физических задач.

### **2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВУЗА.**

2.1. Учебная дисциплина Б1.В.ОД.4 «Физический практикум №1» относится к вариативной части Блока 1 (обязательные дисциплины).

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

- *Информатика*
- *Математика*
- *Физические измерения*

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Механика
- Теоретическая физика
- Математическая физика
- Электроника и схемотехника
- Физические основы материаловедения
- Экспериментальные методы исследования
- Метрология и физико-технические измерения
- Физика твердого тела и полупроводников
- Физика электронных и ионных процессов
- Квантовая электроника

**2.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных (ОК) (обще профессиональных- ОПК) и профессиональных (ПК) компетенций:

| № п/п | Номер/индекс с компетенции | Содержание компетенции (или ее части)  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:  |  |  |
|-------|----------------------------|--|---|--|--|
|       |                            |  | Знать   | Уметь  | Владеть  |
| 1     | 2                          | 3  | 4   | 5  | 6  |
| 1     | ОПК-1                      | Способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности   | основные положения современной естественно-научной картины мира, области их практического применения, место и роль естественнонаучных и математических знаний в современном информационном пространстве | использовать знания о современной естественно-научной картине мира в для ориентирования в современном информационном пространстве, применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований | навыками привлечения физических и математических знаний для истолкования естественнонаучных явлений, обработки экспериментальных и теоретических данных с использованием ИТ технологий |
| 2     | ОПК-3                      | способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности; | Основные законы физики, лежащие в основе принципа действия современных электронных приборов   | Анализировать основные характеристики современных электронных приборов.  | Навыками применения теоретических и экспериментальных методов исследования процессов, протекающих в современных электронных приборах.  |
| 3     | ПК-1                       | готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов  | Численные методы, используемые при исследовании физико-технических объектов. Методы обработки результатов и оценки погрешности  | Выбор необходимых алгоритмов и решений прикладных задач современной вычислительной физики  | Современным математическим языком приемами оценки погрешностей   |

## 2.5 Карта компетенций дисциплины.

| КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ ДИСЦИПЛИНЫ  |  |   |   |  |   |
|---|--|---|---|--|---|
| НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: ФИЗИЧЕСКИЙ ПРАКТИКУМ 1                                   |  |   |   |  |   |
| Цель дисциплины   |  | Целью освоения учебной дисциплины является сформировать у студентов навыки экспериментального исследования физических процессов, научить их методам получения и обработки эмпирической информации   |   |  |   |
| В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие |  |   |   |  |   |
| Общепрофессиональные компетенции:   |  |   |   |  |   |
| КОМПЕТЕНЦИИ   |  | Перечень компонентов  | Технологии формирования   | Форма оценочного средства  | Уровни освоения компетенции   |
| ИНДЕКС  | ФОРМУЛИРОВКА   |   |   |  |   |
| ОПК-1   | Способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности | <p><u>Знать</u>: основные положения современной естественно-научной картины мира, области их практического применения, место и роль естественнонаучных и математических знаний в современном информационном пространстве</p> <p><u>Уметь</u>: использовать знания о современной естественно-научной картине мира в для ориентирования в современном информационном пространстве, применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований</p> <p><u>Владеть</u>: навыками привлечения естественнонаучных знаний в образовании, к обработке экспериментальных и теоретических данных с использованием методов математической статистики и соответствующих компьютерных технологий</p> | В процессе лекций, при подготовке к семинарским и лабораторным занятиям, при сдаче лабораторных работ и решении задач | Лабораторные работы, тематические комплекты контрольных задач, практические разработки | <p><b>ПОРОГОВЫЙ</b>: Способен использовать теоретические знания при рассмотрении типовых явлений и задач. Может применять методы обработки информации в обычной ситуации</p> <p><b>ПОВЫШЕННЫЙ</b>: Способен самостоятельно использовать теоретические знания при рассмотрении нестандартных задач. Может применять методы обработки информации в нестандартной ситуации</p> |

|       |  |  |   |                                     |   |
|-------|--|--|---|-------------------------------------|---|
| ОПК-3 | способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности; | Знать: основные законы физики, лежащие в основе принципа действия современных электронных приборов<br>Уметь: анализировать основные характеристики современных электронных приборов.<br>Владеть: навыками применения теоретических и экспериментальных методов исследования процессов, протекающих в современных электронных приборах. | Путем проведения лекционных занятий, лабораторных работ, применения новых образовательных технологий, организации самостоятельной работы. | Защита лабораторных работ, экзамен. | Пороговый:<br>Знает основные законы физики, лежащие в основе принципа действия современных электронных приборов. Способен анализировать основные характеристики современных электронных приборов.<br>Повышенный:<br>Владеет навыками применения теоретических и экспериментальных методов исследования процессов, протекающих в современных электронных приборах. |
|-------|--|--|---|-------------------------------------|---|

**Профессиональные компетенции**

|      |   |   |  |   |  |
|------|---|---|--|---|--|
| ПК-1 | готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов | Знать<br>Численные методы, используемые при исследовании физико-технических объектов. Методы обработки результатов и оценки погрешности<br>Уметь<br>Обосновать выбор необходимых алгоритмов и решений прикладных задач современной вычислительной физики Владеть современным математическим языком приемами оценки погрешностей | Путем проведения лекционных, практических занятий, применения прикладных пакетов программ. | Тестирование, индивидуальные домашние задания, индивидуальные расчетные работы, проектные работы, экзамен | Пороговый:<br>Понимание основных фактов, концепций, принципов теории и их связь с прикладными задачами.<br>Навыками организации исследования физ. процессов математическими методами;<br>Повышенный:<br>построение, исследование и применения численных методов решения задач математической физики, составляющих теоретиче- |
|------|---|---|--|---|--|

|  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | ский фундамент для описания и разработки дискретных математических моделей объектов различной физической природы |
|--|--|--|--|--|--|

## ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 1. ОБЪЕМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

| Вид учебной работы                                  | Всего часов     | Семестры   |            |
|---|-----------------|------------|------------|
|   |                 | №3         | часов      |
| 1   | 2               | 4          |            |
| <b>Аудиторные занятия (всего)</b>                   | <b>54</b>       | <b>54</b>  |            |
| В том числе:  |                 | -          |            |
| Лекции (Л)  |                 |            |            |
| Практические занятия (ПЗ), Семинары (С)             | 18              | 18         |            |
| Лабораторные работы (ЛР)                            | 36              | 36         |            |
| <b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>      | <b>54</b>       | <b>54</b>  |            |
| В том числе   |                 | -          |            |
| <b><i>СРС в семестре:</i></b>                       | <b>54</b>       | <b>54</b>  |            |
| Курсовая работа                                     | КП              |            |            |
|   | КР              |            |            |
| Другие виды СРС:                                    |                 | -          |            |
| Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ | 39              | 39         |            |
| Выполнение ИДЗ                                      | 8               | 8          |            |
| Подготовка к тестированию                           | 1               | 1          |            |
| Подготовка к контрольной работе                     | 2               | 2          |            |
| Работа со справочниками, словарями, таблицами       | 1               | 1          |            |
| Разбор задач  | 2               | 2          |            |
| Отработка терминологии                              | 1               | 1          |            |
| <b><i>СРС в период сессии</i></b>                   |                 |            |            |
| Вид промежуточной аттестации                        | зачет (З),      | <b>3</b>   | <b>3</b>   |
|   | экзамен (Э)     |            |            |
|   |                 |            |            |
| <b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>                    | <b>часов</b>    | <b>108</b> | <b>108</b> |
|   | <b>зач. ед.</b> | <b>3</b>   | <b>3</b>   |

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Содержание разделов учебной дисциплины

| № семестра | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины | Содержание раздела в дидактических единицах  |
|------------|-----------|---|--|
| 1          | 2         | 3                                       | 4  |
| 3          | 3         | Электричество                           | <p><i>Электростатика.</i> Электрическое поле в вакууме. Электрические заряды и их свойства. Закон сохранения заряда. Закон Кулона. Напряженность поля точечного заряда. Принцип суперпозиции. Экспериментальное определение заряда электрона. Поток вектора напряженности. Вектор электрического смещения. Поток вектора электрического смещения. Теорема Остроградского-Гаусса. Применение теоремы Остроградского-Гаусса к расчету полей. Уравнение Пуассона. Работа сил поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности. Потенциал. Разность потенциалов. Эквипотенциальные поверхности. Связь потенциала и напряженности поля.</p> <p><i>Проводники в электрическом поле.</i> Распределение заряда в проводнике. Эквипотенциальность проводника. Напряженность поля у поверхности проводника и ее связь с поверхностной плотностью зарядов. Проводники во внешнем электростатическом поле. Индуцированные заряды. Электризация через влияние. Электростатическая защита. Электроемкость уединенного проводника. Конденсаторы. Соединение конденсаторов.</p> <p><i>Электрическое поле в диэлектриках.</i> Диполь в электрическом поле. Свободные и связанные заряды. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость. Энергия электростатического поля. Сегнетоэлектричество.</p> <p><i>Постоянный электрический ток.</i> Законы постоянного тока. Сила тока. Вектор плотности тока. Закон Ома для участка цепи. Сопротивление проводника. Дифференциальная форма закона Ома. Сторонние силы. Электродвижущая сила. Закон Ома для замкнутой цепи. Работа и мощность в цепи постоянного тока. Закон Джоуля - Ленца. Правила Кирхгофа.</p> <p><i>Электрический ток в различных средах.</i> Электрический ток в электролитах. Электролитическая диссоциация. Законы Фарадея. Использование электролиза в технике. Работа выхода электронов из металла. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в вакууме. Электронная лампа. Электрический ток в газах. Полупроводники. Собственная и примесная проводимость полупроводников. Контактные явления. p-n переход.</p> <p><i>Электродинамика.</i> Магнитное поле. Взаимодействие токов. Закон Ампера. Индукция и напряженность магнитного поля. Магнитный поток. Закон Био-Савара-Лапласа. Магнитное поле прямого, кругового и соленоидального токов. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля. Закон полного тока. Сила Лоренца. Ускорители. Эффект Холла. Работа, совершаемая при перемещении проводника с током в магнитном поле. Электромагнитная индукция. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон индукции Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции. Самоиндукция и взаимоиנדукция. Электродвижущая сила самоиндукции. Индуктивность проводника. Энергия магнитного поля токов. Плотность энергии. Электромагнитное поле. Уравнения Максвелла. Вихревое электрическое поле. Ток смещения. Уравнения Максвелла. Электромагнитные колебания и волны. Переменный ток. Действующее и среднее значение переменного тока. Сопротивление, индуктивность и емкость в цепи переменного тока. Закон Ома для цепей переменного тока. Мощность, выделяемая в цепи переменного тока. Электрический колебательный контур. Собственные колебания, формула Томсона. Затухающие колебания. Вынужденные колебания в контуре. Резонанс. Электромагнитные волны. Излучение электромагнитных волн. Уравнение плоской электромагнитной волны. Энергия. Поток энергии электромагнитной волны. Вектор Умова-Пойнтинга. Применение электромагнитных волн. Шкала электромагнитных волн.</p> |

## 2.1. Разделы учебной дисциплины, виды учебной деятельности и формы контроля

| № семестра              | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины | Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов (в часах) |           |           |           |            | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестрам)   |
|-------------------------|-----------|---|---|-----------|-----------|-----------|------------|---|
|                         |           |   | Л   | ЛР        | ПЗ/С      | СР/С      | все го     |   |
| 1                       | 2         | 3                                       | 4   | 5         | 6         | 7         | 8          | 9   |
| 3                       | 3         | Электричество                           |   | 18        | 36        | 54        | 108        | Тестирование (12, 18 неделя),<br>Проверка ИДЗ (5, 7, 9, 11, 15, 17 недели)<br>Контрольная работа (13 неделя)<br>Защита лабораторных работ (3 – 18 недели) |
| <b>ИТОГО за семестр</b> |           |   |   | <b>18</b> | <b>36</b> | <b>54</b> | <b>108</b> | <b>зачет</b>  |

## 2.3 . Лабораторный практикум

| № семестра              | № раздела | Наименование раздела учебной дисциплины | Наименование лабораторных работ   | Всего часов |
|-------------------------|-----------|---|---|-------------|
| 1                       | 2         | 3                                       | 4   | 5           |
| 3.                      | 3         | Электричество                           | 1. Определение сопротивления при помощи моста постоянного тока.                                   | 3           |
|                         |           |   | 2. Изучение выпрямительных свойств полупроводникового диода                                       | 3           |
|                         |           |   | 3. Определение ЭДС гальванического элемента компенсационным методом                               | 3           |
|                         |           |   | 4. Определение напряженности магнитного поля на оси соленоида.                                    | 3           |
|                         |           |   | 5. Определение электрохимического эквивалента меди и числа Фарадея                                | 3           |
|                         |           |   | 6. Исследование электростатического поля.   | 3           |
|                         |           |   | 7. Определение емкости конденсатора   | 2           |
|                         |           |   | 8. Определение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли.                                 | 2           |
|                         |           |   | 9. Проверка закона Ома для постоянного тока   | 3           |
|                         |           |   | 10. Изучение работы электронного осциллографа   | 2           |
|                         |           |   | 11. Изучение зависимости напряженности магнитного поля катушки от силы проходящего через нее тока | 3           |
|                         |           |   | 12. Проверка закона Ома для переменного тока.   | 3           |
|                         |           |   | 13. Изучение колебаний в простом колебательном контуре.   | 3           |
| <b>ИТОГО в семестре</b> |           |   | <b>36</b>   |             |

## 2.4. Примерная тематика курсовых работ

Не предусмотрены



### 3.2. График работы студента

Семестр № 3

| Форма оценочного средства*      | Условное обозначение | Номер недели |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|---------------------------------|----------------------|--------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|                                 |                      | 0            | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| Собеседование                   | Сб                   | +            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| Индивидуальные домашние задания | ИДЗ                  |              |   |   |   |   | + |   | + |   | + |    | +  |    |    |    | +  |    | +  |    |
| Защита лабораторных работ       | ЗРЛ                  |              |   |   | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |



|             |                                  |  |
|-------------|----------------------------------|--|
|             | <b>ная работа №1</b>             | родное магнитное поле под углом $\alpha = 30^\circ$ к направлению поля и начинает двигаться по винтовой линии. Индукция магнитного поля $B = 1,3 \cdot 10^{-2}$ Тл. Найти 1) радиус витка винтовой линии и 2) шаг винтовой линии.  |
|             |                                  | 2. Какую индуктивность надо включить в колебательный контур, чтобы при емкости в 2 мкФ получить звуковую частоту 1000 Гц? Сопротивлением контура пренебречь.   |
|             |                                  | 3. Найти напряженность электрического поля в точке, лежащей посередине между точечными зарядами $q_1 = 8 \cdot 10^{-9}$ Кл и $q_2 = -6 \cdot 10^{-9}$ Кл. Расстояние между зарядами равно $r = 10$ см; $\epsilon = 1$ .  |
|             | <b>4. Тестирование №2</b>        | 1. Всякое изменение магнитного поля создает в окружающем пространстве<br>1 вихревое электрическое поле;<br>2. электростатическое поле;<br>3. магнитное поле.<br>2. Электрон влетает в однородное магнитное поле под углом $\alpha$ к направлению поля и движется по . . . (какой траектории?)<br>1. по окружности;<br>2. по винтовой траектории;<br>3. прямолинейной траектории<br>3. По характеру взаимодействия веществ с магнитным полем выделяют:<br>1. диамагнетики;<br>2. полупроводники<br>3. антиферромагнетики<br>4. сегнетоэлектрики<br>5. парамагнетики |
|             | <b>Защита лабораторных работ</b> | 1. Опишите способы измерения магнитного поля Земли<br>2. Объясните принцип работы осциллографа<br>3. Объясните принцип работы колебательного контура   |
| <b>ПрАт</b> | <b>Зачет</b>                     | 1. Работа сил поля при перемещении зарядов. Циркуляция вектора напряженности<br>2. Работа выхода электронов из металла. Контактная разность потенциалов. Термоэлектрические явления. Термоэлектронная эмиссия. Электрический ток в вакууме. Электронная лампа<br>3. опыты Фарадея. Явление электромагнитной индукции. Закон индукции Фарадея и правило Ленца. Электродвижущая сила индукции  |

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература

| №<br>п/<br>п | Наименование   | Используется<br>при изучении<br>разделов | Семестр | Количество экземпляров |            |
|--------------|--|--|---------|------------------------|------------|
|              |  |  |         | в библиотеке           | на кафедре |
| 1            | 2  | 3  | 4       | 5                      | 6          |
| 1.           | Алтунин К. К. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие / К. К. Алтунин. - М. : «Директ-Медиа», 2014. - 87 с. – Режим доступа:<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240550">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=240550</a> (дата обращения: 23.07.2018)   | 1  | 2       | ЭБС                    |            |
| 2            | Заманова, Г. И. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие / Г. И. Заманова, Р. Р. Шафеев. - М. : «Берлин : Директ-Медиа», 2015. - 52 с.- URL:<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272315">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=272315</a> (дата обращения: 23.07.2018)                          | 1-2                                      | 2       | ЭБС                    |            |
| 3            | Айзензон, А. Е. Физика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для прикладного бакалавриата / А. Е. Айзензон. — М. : Издательство Юрайт, 2016. — 335 с. URL: <a href="https://www.biblionline.ru/book/95CFBE76-2F26-4463-9E2C-5FAEC36FE6E7">https://www.biblionline.ru/book/95CFBE76-2F26-4463-9E2C-5FAEC36FE6E7</a> (дата обращения: 23.07.2018). | 1-5                                      | 3       | ЭБС                    | 1          |

### 5.2. Дополнительная литература

| №<br>п/<br>п | Наименование   | Используется<br>при изучении<br>разделов | Семестр | Количество экземпляров |            |
|--------------|--|--|---------|------------------------|------------|
|              |  |  |         | в библиотеке           | на кафедре |
| 1            | 2  | 3  | 4       | 5                      | 6          |
| 1            | Козырев, А. В. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Козырев. – Томск: «Эль Контент», 2012. - 136 с. - Режим доступа:<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208680">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=208680</a> (дата обращения: 23.07.2018)          | 1  | 2       | ЭБС                    |            |
| 2            | Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : методические указания к выполнению лабораторных работ по физике. - СПб. : СПбГАУ, 2014. - 66 с. – Режим доступа:<br><a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276921">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=276921</a> (дата обращения: 23.07.2018) | 1  | 2       | ЭБС                    |            |

|   |  |     |   |     |   |
|---|--|-----|---|-----|---|
| 3 | Синенко, Е. Г. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учебное пособие / Е. Г. Синенко, О. В. Конищева. - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. - 236 с. - Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435839">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=435839</a> (дата обращения: 23.07.2018)          | 1   | 2 | ЭБС |   |
| 4 | Барсуков, В. И. Электричество и магнетизм [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. И. Барсуков, О. С. Дмитриев.- Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2015. - 128 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444634">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=444634</a> (дата обращения: 23.07.2018)                 | 2   | 2 | ЭБС |   |
| 5 | Сивухин Д. В. Общий курс физики В 5 т. Том. 3. Электричество и магнетизм. [Электронный ресурс] 5-е изд М.: Физматлит, 2009. URL: <a href="http://www.biblioclub.ru/book/82998/">http://www.biblioclub.ru/book/82998/</a> (дата обращения: 23.07.2018).   | 3   | 3 | ЭБС | 1 |
| 6 | Летута, С. Курс физики: оптика [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов инженерно-технических направлений подготовки / С. Летута, А. Чакак. - Оренбург : ОГУ, 2014. - 364 с. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259245">//biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=259245</a> (дата обращения: 23.07.2018). | 4-5 | 4 | ЭБС |   |

### 5.3. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

1. Университетская библиотека ONLINE [Электронный ресурс] : электронная библиотека. – Доступ к полным текстам по паролю. – Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red) (дата обращения: 23.07.2018).

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Научная библиотека РГУ имени С. А. Есенина [Электронный ресурс] : сайт. – Режим доступа: <http://library.rsu.edu.ru>, свободный (дата обращения: 23.07.2018).
2. <http://allphysics.ru> Портал «Физика для всех»
3. <http://www.edu.ru/> Федеральный портал «Российское образование»
4. <https://rc.nsu.ru/text/encyclopedia/> Энциклопедия «Физика в интернете»
5. <http://www.omagnetizme.ru/> Физика магнетизма. Все о магнетизме
6. <http://elibrary.ru> - Научная электронная библиотека
7. <http://www.physics.org> Guide to physics on the web
8. <http://www.physicstoday.org> – Сайт, посвященный современным достижениям физики и смежных с ней областей исследования «Физика сегодня»

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Требования к аудиториям (помещениям, местам) для проведения занятий:

*Стандартно оборудованные лекционные аудитории для проведения интерактивных лекций: видеопроектор, экран настенный, демонстрационное физическое оборудование.*

### 6.2. Требования к оборудованию рабочих мест преподавателя и обучающихся:

*Видеопроектор, ноутбук, переносной экран.*

### 6.3. Требования к специализированному оборудованию:

*Лаборатории должны быть оборудованы необходимыми лабораторными установками и стендами.*

## 7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ *(Заполняется только для стандарта ФГОС ВПО)*

## 8. РАЗДЕЛЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ И МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ СВЯЗИ С ОБЕСПЕЧИВАЕМЫМИ (ПОСЛЕДУЮЩИМИ) УЧЕБНЫМИ ДИСЦИПЛИНАМИ

| Вид учебных занятий  | Организация деятельности студента  |
|----------------------|--|
| Лекции               | Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии. |
| Практические занятия | Проработка рабочей программы дисциплины, уделяя особое внимание целям и задачам, структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.), прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решений задач по алгоритму и др.   |
| Подготовка к зачету  | При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты, рекомендуемую литературу и др.  |

## 9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. Слайд-презентации, графические объекты и другие видео-материалы для иллюстрации курса лекций.
2. Описание лабораторных работ в электронном виде (на кафедре).
3. Пример оформления отчета по лабораторной работе в электронном виде с автоматизированным программным обеспечением всех расчетов, включая оценку погрешностей и построение графиков с помощью IT-технологий (на кафедре).

## 10. Требования к программному обеспечению учебного процесса:

1. Операционная система Windows Pro (договор №Тг000043844 от 22.09.15г.);
2. Антивирус Kaspersky Endpoint Security (договор №14/03/2018-0142 от 30/03/2018г.);

3. Офисное приложение LibreOffice (свободно распространяемое ПО);
4. Архиватор 7-zip (свободно распространяемое ПО);
5. Браузер изображений FastStoneImageViewer (свободно распространяемое ПО);
6. PDF ридер FoxitReader (свободно распространяемое ПО);
7. PDF принтер doPdf (свободно распространяемое ПО);
8. Медиа проигрыватель VLC media player (свободно распространяемое ПО);
9. Запись дисков ImageBurn (свободно распространяемое ПО);
10. DJVU браузер DjVu Browser Plug-in (свободно распространяемое ПО).

## **11. Другие сведения**

## Приложение 1

### Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

*Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю) для промежуточного контроля успеваемости*

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам) | Код контролируемой компетенции) или её части) | Наименование оценочного средства |
|-------|---|---|----------------------------------|
| 1.    | Электричество   | ОПК-1<br>ОПК-3<br>ПК1                         | Зачет                            |

### ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

| Индекс компетенции | Содержание компетенции   | Элементы компетенции   | Индекс элемента |
|--------------------|--|--|-----------------|
| ОПК-1              | Способность использовать фундаментальные законы природы и основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности   | знать  |                 |
|                    |  | 1) основные положения современной естественно-научной картины мира   | ОПК-131         |
|                    |  | 2) место и роль математики в этой картине и современном информационном пространстве                                      | ОПК-132         |
|                    |  | 3) место и роль физики в этой картине и современном информационном пространстве  | ОПК-133         |
|                    |  | уметь  |                 |
|                    |  | 1) использовать знания о современной естественно-научной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности, | ОПК-1У1         |
|                    |  | 2) применять методы математической обработки информации теоретических и экспериментальных исследований                   | ОПК-1У2         |
|                    |  | владеть  |                 |
|                    | 1) навыками привлечения естественно-научных знаний к обработке экспериментальных данных с использованием методов математической статистики и соответствующих компьютерных технологий | ОПК-1В1  |                 |

|  |  |  |         |
|--|--|--|---------|
|  |  | 2) навыками привлечения естественно-научных знаний к обработке теоретических данных с использованием методов математической статистики и соответствующих компьютерных технологий | ОПК-1В2 |
| ОПК-3  | способность к теоретическим и экспериментальным исследованиям в избранной области технической физики, готовностью учитывать современные тенденции развития технической физики в своей профессиональной деятельности; | знать  |         |
|  |  | З1 основные законы физики, лежащие в основе принципа действия современных электронных приборов   | ОПК3 З1 |
|  |  | уметь  |         |
|  |  | У1 анализировать основные характеристики современных электронных приборов.   | ОПК3 У1 |
|  |  | владеть  |         |
|  |  | В1 навыками применения теоретических и экспериментальных методов исследования процессов, протекающих в современных электронных приборах.   | ОПК3 В1 |
| ПК-1   | готовность к участию в исследованиях инновационных принципов создания физико-технических объектов  | знать  |         |
|  |  | З1 Численные методы, используемые при исследовании физико-технических объектов.  | ПК1 З1  |
|  |  | З2 Методы обработки результатов и оценки погрешности   | ПК1 З2  |
|  |  | уметь  |         |
|  |  | У1 Выбор необходимых алгоритмов и решений прикладных задач современной вычислительной физики;  | ПК1 У1  |
|  |  | владеть  |         |
| В1 Современным математическим языком приемами оценки погрешностей; | ПК1 В1   |  |         |

### КОМПЛЕКТ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЗАЧЕТ)

| № | *Содержание оценочного средства                             | Индекс оцениваемой компетенции и ее элементов |
|---|---|---|
| 1 | Запишите, сформулируйте и объясните закон Кулона.           | ОПК-1 З1, ОПК-1 З2, ОПК-1 З3, ПК-1 З2         |
| 2 | Какие поля называют электростатическими?                    | ОПК-1 У1, ОПК-1 В1                            |
| 3 | Что такое напряженность $\vec{E}$ электростатического поля? | ОПК-3 З1, ПК-1 З1                             |

|    |   |                                |
|----|---|--------------------------------|
| 4  | Каково направление вектора напряженности $\vec{E}$ ?<br>Единица напряженности в СИ?   | ОПК-1 У2, ПК-1 У1              |
| 5  | Что такое поток вектора $\vec{E}$ ? Единица его в СИ?   | ОПК-1 В2, ОПК-3 В1,<br>ПК-1 В1 |
| 6  | В чем заключается физический смысл теоремы Гаусса для электростатического поля в вакууме?   | ОПК-3 У1                       |
| 7  | Что такое линейная, поверхностная, объемная плотности зарядов?  | ОПК-1 У1, ОПК-3 У1             |
| 8  | Как доказать, что электростатическое поле является потенциальным?   | ОПК-3 З1, ПК-1 З1              |
| 9  | Что называется циркуляцией вектора напряженности $\vec{E}$ ?  | ОПК-1 У2, ОПК-1 З1             |
| 10 | Дайте определения потенциала данной точки электрического поля и разности потенциалов двух точек поля. Каковы их единицы?                              | ОПК-1 У2, ПК-1 У1              |
| 11 | Какова связь между напряженностью и потенциалом? Выведите ее и объясните. Каков физический смысл этих понятий?  | ОПК-1 З1, ОПК-3 В1,<br>ПК-1 В1 |
| 12 | Чему равна работа по перемещению заряда вдоль эквипотенциальной поверхности?  | ОПК-1 З1, ОПК-1 З3,<br>ПК-1 З2 |
| 13 | Что показывает диэлектрическая проницаемость среды?   | ОПК-1 У2, ОПК-1 З1             |
| 14 | В чем различие поляризации диэлектриков с полярными и неполярными молекулами?   | ОПК-1 У2, ПК-1 У1              |
| 15 | Каковы напряженность и потенциал поля, а также распределение зарядов внутри и на поверхности заряженного проводника?                                  | ОПК-3 З1, ПК-1 З1,<br>ПК-1 В1  |
| 16 | Что является причиной возникновения ЭДС индукции в замкнутом проводящем контуре? От чего и как зависит ЭДС индукции, возникающая в контуре?           | ОПК-1 В2, ОПК-3 В1,<br>ПК-1 В1 |
| 17 | Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с последовательно включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатором. | ОПК-1 У2, ПК-1 У1              |
| 18 | Нарисуйте и объясните векторную диаграмму для цепи переменного тока с параллельно включенными резистором, катушкой индуктивности и конденсатором.     | ОПК-3 У1                       |
| 19 | На чем основана электростатическая защита?  | ОПК-1 У1, ОПК-3 У1             |
| 20 | От чего зависит индуктивное сопротивление, емкостное сопротивление? Что называется реактивным сопротивлением цепи переменного тока?                   | ОПК-1 У2, ПК-1 У1              |
| 21 | Как сдвинуты по фазе колебания переменного  | ОПК-1 У2, ОПК-1 З1             |

|    |  |                                       |
|----|--|---------------------------------------|
|    | напряжения и переменного тока, текущего через конденсатор, катушку индуктивности, резистор?<br>Ответ обосновать.                           |                                       |
| 22 | Три одинаковых конденсатора один раз соединены последовательно, другой – параллельно. Во сколько раз и когда емкость батареи будет больше? | ОПК-1 У2, ПК-1 У1                     |
| 23 | Что называют силой тока, плотностью тока? (Дать определения.) Каковы их единицы?   | ОПК-1 У2, ПК-1 У1                     |
| 24 | Сформулируйте условия возникновения и существования электрического тока.   | ОПК-1 В2, ОПК-3 В1, ПК-1 В1           |
| 25 | Что такое сторонние силы? Какова их природа?   | ОПК-1 В2, ОПК-3 В1, ПК-1 В1, ОПК-3 У1 |

### ПОКАЗАТЕЛИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ (Шкалы оценивания)

**зачтено»** – оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

**«зачтено»** - оценка соответствует повышенному уровню и выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос или выполнении заданий, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

**«зачтено»** - оценка соответствует пороговому уровню и выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, демонстрирует недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

**«не зачтено»** - оценка выставляется обучающемуся, который не достигает порогового уровня, демонстрирует непонимание проблемы, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.