

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**Б1.Б.08**

(индекс дисциплины)

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

**Физика**

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки (специальности)

19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ФГОС ВО)

**Технология продукции и организация ресторанного дела**

(направленность (профиль))

Форма обучения: заочная

Год набора: 2019

### Распределение часов дисциплины по курсам и видам занятий (по учебному плану)

|                         |          |        |   |                  |                 |   |       |
|-------------------------|----------|--------|---|------------------|-----------------|---|-------|
| Количество ЗЕТ          | 13       |        |   |                  |                 |   |       |
| Часов по РУП            | 468      |        |   |                  |                 |   |       |
| Виды контроля на курсах | Экзамены | Зачеты |   | Курсовые проекты | Курсовые работы | Контрольные работы (для заочной формы обучения) |       |
|                         | 2        | 1,2    |   |                  |                 |   |       |
|                         | №№ курса |        |   |                  |                 |   |       |
|                         | 1        | 2      | 3 | 4                | 5               | 6   | Итого |
| ЗЕТ по курсам           | 4        | 9      |   |                  |                 |   | 13    |
| Лекции                  | 8        | 8      |   |                  |                 |   | 16    |
| Лабораторные            | 8        | 8      |   |                  |                 |   | 16    |
| Практические            | 8        | 8      |   |                  |                 |   | 16    |
| Контактная работа       | 24       | 24     |   |                  |                 |   | 48    |
| Сам. работа             | 116      | 287    |   |                  |                 |   | 403   |
| Контроль                | 4        | 13     |   |                  |                 |   | 17    |
| Итого                   | 144      | 324    |   |                  |                 |   | 468   |

Тольятти, 2019

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВПО/ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания

*(код и наименование направления подготовки, специальности в соответствии с ФГОС ВПО/ ФГОС ВО)*

**Рецензирование рабочей программы дисциплины:**

- ☒ Отсутствует
- ☒ Учебная (рабочая) программа одобрена на заседании кафедры «Общая и теоретическая физика» (протокол заседания №2 от «24» сентября 2018 г.)
- ☐ Рецензент

\_\_\_\_\_  
*(должность, ученое звание, степень)*                      *(подпись)*                      *(И.О. Фамилия)*  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Срок действия рабочей программы дисциплины до «24» сентября 2023 г.**

**Информация об актуализации рабочей программы дисциплины:**

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой «Технология производства пищевой продукции и организация ресторанного дела»

*(выпускающей направление (специальность))*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.                      \_\_\_\_\_ Т.П. Третьякова  
*(подпись)*                      *(И.О. Фамилия)*

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой «Общая и теоретическая физика»  
*(разработавшей РПД)*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.                      \_\_\_\_\_ А.П. Павлова  
*(подпись)*                      *(И.О. Фамилия)*

**АННОТАЦИЯ**  
**дисциплины (учебного курса)**  
**Б1.Б.08 ФИЗИКА**

(индекс и наименование дисциплины (учебного курса))

**1. Цель и задачи изучения дисциплины (учебного курса)**

Цель – создание основ достаточно широкой теоретической подготовки в области физики, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в потоке научной и технической информации и обеспечивающей им возможность использования физических принципов в тех областях техники, в которых они будут специализироваться.

Задачи:

1. Усвоить основные физические явления и законы классической и квантовой физики, методы физического мышления.
2. Выработать приёмы владения основными методами решения и навыки их применения к решению конкретных физических задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать инженерные задачи.
3. Ознакомить с современным лабораторным оборудованием и выработать начальные навыки проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений.

**2. Место дисциплины (учебного курса) в структуре ОПОП ВО**

Данная дисциплина (учебный курс) относится к блоку Б1 «Дисциплины (модули)», базовая часть.

Дисциплины, учебные курсы, на освоении которых базируется данная дисциплина (учебный курс) – «Высшая математика».

Дисциплины, учебные курсы, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины (учебного курса) – «Электротехника и электроника», «Механика», «Аналитическая химия».

**3. Планируемые результаты обучения по дисциплине (учебному курсу), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

| Формируемые и контролируемые компетенции | Планируемые результаты обучения   |
|--|---|
|  | Знать: как осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз дан- |

|   |  |
|---|--|
| - способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-1) | ных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий  |
|   | Уметь: осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий  |
|   | Владеть: способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий   |
| - способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ДПК-1)     | Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; методы теоретических и экспериментальных исследований   |
|   | Уметь: применять физические методы и законы для решения физических задач; подходы и методы физического исследования в профессиональной деятельности.   |
|   | Владеть: основными методами решения конкретных физических задач из разных областей физики, навыками проведения экспериментальных исследований различных физических процессов.  |
| - способностью составлять план, описание, проводить исследования по заданной методике, анализировать результаты эксперимента и представлять их в виде отчетов и презентаций (ДПК-2)   | Знать: методы теоретических и экспериментальных исследований.  |
|   | Уметь: использовать подходы и методы физического исследования в профессиональной деятельности; проводить все этапы экспериментального исследования, регистрацию измеряемых данных, их обработку и анализ.  |
|   | Владеть: навыками использования современных подходов и методов физики к описанию, анализу, теоретическому и экспериментальному исследованию в профессиональной деятельности; навыками проведения экспериментальных исследований различных физических явлений и оценки погрешности измерений. |

## Тематическое содержание дисциплины (учебного курса)

| Раздел, модуль  | Подраздел, тема   |
|---|---|
| <b>Физика 1</b>                                       |   |
| <b>Механика</b>                                       | Тема 1. Кинематика материальной точки. Тема 2. Динамика частиц. Тема 3. Законы сохранения. Энергия. Закон сохранения энергии. Тема 4. Механика твердого тела  |
| <b>Молекулярная физика. Термодинамика</b>             | Тема 5. Основы молекулярной физики и термодинамики. Тема 6. Основы термодинамики. Тема 7. Теплоемкость. Адиабатный процесс. Тема 8. Тепловые двигатели. Тема 9. Статистические распределения  |
| <b>Элементы специальной теории относительности</b>    | Тема 10. Элементы специальной теории относительности  |
| <b>Физика 2</b>                                       |   |
| <b>Электрическое поле</b>                             | Тема 1. Закон кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии. Тема 2. Поток вектора напряженности ЭСП. Теорема Гаусса для поля в вакууме.<br>Тема 3. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности поля.напряженность как градиент. Тема 4. Проводники в электростатическом поле                 |
| <b>Постоянный электрический ток</b>                   | Тема 5. Постоянный электрический ток, его характеристики. Закон Ома. ЭДС и работа источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа  |
| <b>Электромагнетизм</b>                               | Тема 6. Магнитное поле в вакууме. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. Тема 7. Основные законы магнитного поля. Тема 8. Явление электромагнитной индукции. Тема 9. Взаимная индукция. Тема 10. Электрическое поле в веществе. Тема 11. Магнитное поле в веществе. Тема 12. Основы теории Максвелла |
| <b>Физика 3</b>                                       |   |
| <b>Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика</b> | Тема 1. Гармонические колебания и их характеристики.<br>Тема 2. Интерференция света<br>Тема 3. Дифракция света<br>Тема 4. Поляризация света<br>Тема 5. Тепловое излучение и квантовая природа света   |

|                   |  |
|-------------------|--|
| <b>Атом. Ядро</b> | Тема 6. Элементы квантовой механики.<br>Тема 7. Атом водорода. Многоэлектронные атомы.<br>Тема 8. Строение атомного ядра. Радиоактивность<br>Тема 9. Ядерные реакции. Элементарные частицы |
|-------------------|--|

**Общая трудоемкость дисциплины (учебного курса) – 13 ЗЕТ.**

**Разработчики программы:**

Профессор, д.ф.-м.н., доцент  
*(должность, ученое звание, степень)*

*(подпись)*

В.А. Решетов  
*(И.О.Фамилия)*

Старший преподаватель  
*(должность, ученое звание, степень)*

*(подпись)*

И.В. Мелешко  
*(И.О.Фамилия)*

Доцент, к.т.н.  
*(должность, ученое звание, степень)*

*(подпись)*

Н.М. Смоленская  
*(И.О.Фамилия)*

#### 4. Структура и содержание дисциплины (учебного курса) Физика

(наименование дисциплины (учебного курса))

##### 4.1. Структура и содержание дисциплины Физика1

Курс изучения \_1\_\_\_\_\_

| Раздел,<br>модуль | Подраздел, тема                          | Виды учебной работы            |                   |              |                                   |  |                        |   | Необходимые<br>материально-техни-<br>ческие<br>ресурсы  | Формы<br>текущего<br>контроля<br>(наимено-<br>вание оце-<br>ночного<br>средства) | Рекомендуе-<br>мая литера-<br>тура (№)             |
|-------------------|--|--------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|--|------------------------|---|---|--|--|
|                   |  | Контактная работа<br>(в часах) |                   |              |                                   |  | Самостоятельная работа |   |   |  |  |
|                   |  | всего                          |                   |              | в т.ч. в интерак-<br>тивной форме | Формы проведения лекций, ла-<br>бораторных, практических за-<br>нятий, методы обучения, реал-<br>лизующие применяемую обра-<br>зовательную технологию  | в<br>часах             | формы организации<br>самостоятельной<br>работы  |   |  |  |
|                   |  | лекций                         | лаборатор-<br>ных | практических |                                   |  |                        |   |   |  |  |
| Механика          | Тема 1. Кинематика<br>материальной точки | 1                              |                   | 1            |                                   | Аудио-/видео- лекции электрон-<br>ного учебника с консультацией<br>преподавателя на форуме.<br>Выполнение практических зада-<br>ний с консультацией преподава-<br>теля на форуме и через коммен-<br>тарии в заданиях.  | 10                     | Самостоятельное изучение ма-<br>териалов электронного учеб-<br>ника с разделением на лекции и<br>с тестами для самоконтроля по<br>каждой лекции, анализ поведе-<br>ния обучающихся при помощи<br>LRS-системы и Experience API,<br>анализ текущей успеваемости<br>при помощи БРС-рейтинга.<br>Самостоятельное выполнение<br>практических заданий, контроль<br>смены IP-адресов, анализ теку-<br>щей успеваемости при помощи<br>БРС-рейтинга  | LMS-система на ос-<br>нове Moodle, компь-<br>ютер либо планшет<br>либо смартфон   | ПТ 1, 3 1  | 11.1.1,<br>11.1:4,<br>11.2.1<br>11.2.6-<br>11.2.10 |
|                   | Тема 2. Динамика ча-<br>стиц             | 1                              | 2                 | 0,5          |                                   | Аудио-/видео- лекции электрон-<br>ного учебника с консультацией<br>преподавателя на форуме.<br>Выполнение практических зада-<br>ний с консультацией преподава-<br>теля на форуме и через коммен-<br>тарии в заданиях.<br>Выполнение лабораторных работ<br>с консультацией преподавателя<br>на форуме и через комментарии в<br>заданиях | 10                     | Самостоятельное изучение ма-<br>териалов электронного учеб-<br>ника с разделением на лекции и<br>с тестами для самоконтроля по<br>каждой лекции, анализ поведе-<br>ния обучающихся при помощи<br>LRS-системы и Experience API,<br>анализ текущей успеваемости<br>при помощи БРС-рейтинга.<br>Самостоятельное выполнение<br>практических заданий, контроль<br>смены IP-адресов, анализ теку-<br>щей успеваемости при помощи<br>БРС-рейтинга.<br>Самостоятельное выполнение ла-<br>бораторных заданий, контроль<br>смены IP-адресов, анализ пове-<br>дения студентов при помощи | LMS-система на ос-<br>нове Moodle, компь-<br>ютер либо планшет<br>либо смартфон,<br>парк виртуальных<br>рабочих столов с<br>предустановленными<br>лабораторными рабо-<br>тами | ПТ 2, 3 2  | 11.1.1,<br>11.1:4,<br>11.2.1<br>11.2.6-<br>11.2.10 |

|                                    |   |     |   |     |  |  |    |  |   |            |  |
|------------------------------------|---|-----|---|-----|--|--|----|--|---|------------|--|
|                                    |   |     |   |     |  |  |    | LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга  |   |            |  |
|                                    | Тема 3. Законы сохранения. Энергия. Законы сохранения энергии | 1   | 3 | 0,5 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами | ПТ 3, ПТ 4 | 11.1.1,<br>11.1:4,<br>11.2.1<br>11.2.6-<br>11.2.10 |
|                                    | Тема 4. Механика твердого тела                                | 1   |   | 1   |  | Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара .Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях  | 10 | Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля .Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.  | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон  | ПТ 5, 3 3  | 11.1.1,<br>11.1:4,<br>11.2.1<br>11.2.6-<br>11.2.10 |
| Молекулярная физика. Термодинамика | Тема 5. Основы молекулярной физики и термодинамики            | 0,5 |   | 1   |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.  | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API,   | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон  | ПТ 6, 3 4  | 11.1.1<br>11.1:4<br>11.2.2<br>11.2.6-<br>11.2.10   |



|  |   |     |   |   |  |   |    |  |  |           |  |
|--|---|-----|---|---|--|---|----|--|--|-----------|--|
|  |   |     |   |   |  |   |    | анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.  |  |           |  |
|  | Тема 6. Основы термодинамики              | 0,5 |   | 1 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.   | 14 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон   | ПТ 7      | 11.1.1<br>11.1:4<br>11.2.2<br>11.2.6-<br>11.2.10 |
|  | Тема 7. Теплоемкость. Адиабатный процесс. | 1   | 3 | 1 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 14 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами. | ПТ 8      | 11.1.1<br>11.1:4<br>11.2.2<br>11.2.6-<br>11.2.10 |
|  | Тема 8. Тепловые двигатели                | 0,5 |   | 1 |  | Вебинар на онлайн-площадке, дискуссия в чате вебинара<br>Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.  | 14 | Изучение видеолекции по итогам вебинара, тесты для самоконтроля<br>Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль     | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон   | ПТ 9, 3 5 | 11.1.1<br>11.1:4<br>11.2.2<br>11.2.6-<br>11.2.10 |

|   |  |     |   |     |  |   |     |  |  |               |  |
|---|--|-----|---|-----|--|---|-----|--|--|---------------|--|
|   |  |     |   |     |  |   |     | смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.   |  |               |  |
|   | Тема 9. Статистические распределения                 | 0,5 |   | 0,5 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 14  | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | ПТ 10         | 11.1.1<br>11.1:4<br>11.2.2<br>11.2.6-<br>11.2.10   |
| Элементы специальной теории относительности | Тема 10. Элементы специальной теории относительности | 1   |   | 0,5 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 10  | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | ПТ 11, 3 6,   | 11.1.1,<br>11.1:4,<br>11.2.1<br>11.2.6-<br>11.2.10 |
| Контроль                                    |  |     |   |     |  |   | 4   | Самостоятельное тестирование по банку тестовых заданий не менее 600 вопросов, анализ поведения тестирующихся при помощи LRS-системы и Experience API, контроль смены IP-адресов, удаленная аутентификация при помощи распознавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга  | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Итоговый тест | 11.1.1,<br>11.1:4,<br>11.2.1<br>11.2.6-<br>11.2.10 |
| Итого:                                      |  | 8   | 8 | 8   |  | 24  | 116 |  |  |               |  |

## 4.2. Структура и содержание дисциплины Физика 2

Курс изучения \_2\_\_\_\_\_

| Раздел,<br>модуль     | Подраздел, тема  | Виды учебной работы            |                   |              |                                   |  |                        |  | Необходимые<br>материально-техни-<br>ческие<br>ресурсы   | Формы<br>текущего<br>контроля<br>(наимено-<br>вание оце-<br>ночного<br>средства) | Рекомендуе-<br>мая литера-<br>тура (№)            |
|-----------------------|--|--------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|--|------------------------|--|--|--|---|
|                       |  | Контактная работа<br>(в часах) |                   |              |                                   |  | Самостоятельная работа |  |  |  |   |
|                       |  | всего                          |                   |              | в т.ч. в интерак-<br>тивной форме | Формы проведения лекций, ла-<br>бораторных, практических за-<br>нятий, методы обучения, реали-<br>зующие применяемую образо-<br>вательную технологию   | в часах                | формы организации<br>самостоятельной<br>работы   |  |  |   |
|                       |  | лекций                         | лаборатор-<br>ных | практических |                                   |  |                        |  |  |  |   |
| Электрическое<br>поле | Тема 1. Закон Кулона.<br>Напряженность элект-<br>ростатического поля.<br>Силовые линии | 0,25                           | 1                 | 0,25         |                                   | Аудио-/видео- лекции электрон-<br>ного учебника с консультацией<br>преподавателя на форуме.<br>Выполнение практических зада-<br>ний с консультацией преподава-<br>теля на форуме и через коммента-<br>рии в заданиях.<br>Выполнение лабораторных работ<br>с консультацией преподавателя<br>на форуме и через комментарии в<br>заданиях | 10                     | Самостоятельное изучение ма-<br>териалов электронного учебе-<br>ника с разделением на лекции и<br>с тестами для самоконтроля по<br>каждой лекции, анализ поведе-<br>ния обучающихся при помощи<br>LRS-системы и Experience API,<br>анализ текущей успеваемости<br>при помощи БРС-рейтинга.<br>Самостоятельное выполнение<br>практических заданий, кон-<br>троль смены IP-адресов, анализ<br>текущей успеваемости при по-<br>мощи БРС-рейтинга. | LMS-система на ос-<br>нове Moodle, компь-<br>ютер либо планшет<br>либо смартфон,<br>парк виртуальных ра-<br>бочих столов с пред-<br>установленными ла-<br>бораторными рабо-<br>тами. | ПТ 1   | 11.1.2<br>11.1.4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |
|                       | Тема 2. Поток вектора<br>напряженности ЭСП.<br>Теорема Гаусса для<br>поля в вакууме.   | 0,25                           |                   | 0,25         |                                   | Аудио-/видео- лекции электрон-<br>ного учебника с консультацией<br>преподавателя на форуме.<br>Выполнение практических зада-<br>ний с консультацией преподава-<br>теля на форуме и через коммента-<br>рии в заданиях.  | 10                     | Самостоятельное изучение ма-<br>териалов электронного учебе-<br>ника с разделением на лекции и<br>с тестами для самоконтроля по<br>каждой лекции, анализ поведе-<br>ния обучающихся при помощи<br>LRS-системы и Experience API,<br>анализ текущей успеваемости<br>при помощи БРС-рейтинга.<br>Самостоятельное выполнение<br>практических заданий, кон-<br>троль смены IP-адресов, анализ<br>текущей успеваемости при по-<br>мощи БРС-рейтинга. | LMS-система на ос-<br>нове Moodle, компь-<br>ютер либо планшет<br>либо смартфон  | ПТ 2, 3 1  | 11.1.2<br>11.1:4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |

|                              |   |      |   |      |  |  |    |   |   |           |   |
|------------------------------|---|------|---|------|--|--|----|---|---|-----------|---|
|                              | Тема 3. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности поля. Напряженность как градиент.   | 0,25 |   | 0,25 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.  | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.  | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон  | ПТ 3      | 11.1.2<br>11.1:4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |
|                              | Тема 4. Проводники в электростатическом поле  | 0,25 |   | 0,25 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.  | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.  | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон  | ПТ 4, 3 2 | 11.1.2<br>11.1:4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |
| Постоянный электрический ток | Тема 5 Постоянный электрический ток, его характеристики. Закон Ома. ЭДС и работа источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа | 0,5  | 2 | 0,5  |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 18 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение лабораторных заданий, контроль смены IP-адресов, анализ поведения студентов при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон, парк виртуальных рабочих столов с предустановленными лабораторными работами | ПТ 5, 3 3 | 11.1.2<br>11.1:4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |

|                  |   |      |   |      |  |  |    |  |  |           |   |
|------------------|---|------|---|------|--|--|----|--|--|-----------|---|
|                  |   |      |   |      |  |  |    | успеваемости при помощи БРС-рейтинга   |  |           |   |
| Электромагнетизм | Тема 6. Магнитное поле в вакууме. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. | 0,5  |   | 0,5  |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.  | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.  | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | ПТ 6      | 11.1.2<br>11.1:4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |
|                  | Тема 7. Основные законы магнитного поля   | 0,25 | 1 | 0,5  |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | ПТ 7, 3 4 | 11.1.2<br>11.1:4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |
|                  | Тема 8. Явление электромагнитной индукции.  | 0,25 |   | 0,25 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.  | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | ПТ 8      | 11.1.2<br>11.1:4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |
|                  | Тема 9. Взаимная индукция   | 0,25 |   | 0,25 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме.  | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по  | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | ПТ 9, 3 5 | 11.1.2<br>11.1:4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |

|  |   |      |  |      |   |    |  |  |             |   |
|--|---|------|--|------|---|----|--|--|-------------|---|
|  |   |      |  |      | Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.   |    | каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.   |  |             |   |
|  | Тема 10. Электрическое поле в веществе. | 0,25 |  | 0,25 | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | ПТ 10       | 11.1.2<br>11.1:4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |
|  | Тема 11. Магнитное поле в веществе.     | 0,5  |  | 0,5  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | ПТ 11       | 11.1.2<br>11.1:4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |
|  | Тема 12. Основы теории Максвелла.       | 0,5  |  | 0,5  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 10 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.  | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | ПТ 12, 3 6, | 11.1.2<br>11.1:4<br>11.2:3<br>11.2:6 -<br>11.2.10 |

|          |  |    |   |   |  |  |     |   |  |               |                                       |
|----------|--|----|---|---|--|--|-----|---|--|---------------|---------------------------------------|
|          |  |    |   |   |  |  |     | Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.  |  |               |                                       |
| Контроль |  |    |   |   |  |  | 4   | Самостоятельное тестирование по банку тестовых заданий не менее 600 вопросов, анализ поведения тестирующихся при помощи LRS-системы и Experience API, контроль смены IP-адресов, удаленная аутентификация при помощи распознавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Итоговый тест | 11.1.1, 11.1.4, 11.2.1 11.2.6-11.2.10 |
| Итого:   |  | 4  | 4 | 4 |  |  | 128 |   |  |               |                                       |
|          |  | 12 |   |   |  |  |     |   |  |               |                                       |

### 4.3. Структура и содержание дисциплины Физика 3

Курс изучения \_2\_\_\_\_\_

| Раздел,<br>модуль                                     | Подраздел, тема   | Виды учебной работы            |                   |              |                                   |  |                        |   | Необходимые<br>материально-техни-<br>ческие<br>ресурсы                          | Формы<br>текущего<br>контроля<br>(наимено-<br>вание оце-<br>ночного<br>средства) | Рекомендуе-<br>мая литера-<br>тура (№)  |
|---|---|--------------------------------|-------------------|--------------|-----------------------------------|--|------------------------|---|---|--|---|
|   |   | Контактная работа<br>(в часах) |                   |              |                                   |  | Самостоятельная работа |   |   |  |   |
|   |   | всего                          |                   |              | в т.ч. в интерак-<br>тивной форме | Формы проведения лекций, ла-<br>бораторных, практических за-<br>нятий, методы обучения, реали-<br>зующие применяемую образо-<br>вательную технологию   | в часах                | формы организации<br>самостоятельной<br>работы  |   |  |   |
|   |   | лекций                         | лаборатор-<br>ных | практических |                                   |  |                        |   |   |  |   |
| Колебания и волны<br>Волновая и кванто-<br>вая оптика | Тема 1. Гармониче-<br>ские колебания и их<br>характеристики | 0,5                            |                   | 0,25         |                                   | Аудио-/видео- лекции электрон-<br>ного учебника с консультацией<br>преподавателя на форуме.<br>Выполнение практических зада-<br>ний с консультацией преподава-<br>теля на форуме и через коммента-<br>рии в заданиях.  | 18                     | Самостоятельное изучение ма-<br>териалов электронного учеб-<br>ника с разделением на лекции и<br>с тестами для самоконтроля по<br>каждой лекции, анализ поведе-<br>ния обучающихся при помощи<br>LRS-системы и Experience API,<br>анализ текущей успеваемости<br>при помощи БРС-рейтинга.<br>Самостоятельное выполнение<br>практических заданий, кон-<br>троль смены IP-адресов, анализ<br>текущей успеваемости при по-<br>мощи БРС-рейтинга. | LMS-система на ос-<br>нове Moodle, компь-<br>ютер либо планшет<br>либо смартфон | 3 1, ПТ 1  | 11.1.2<br>11.1.4<br>11.2.1<br>11.2.6-10 |
|   | Тема 2. Интерферен-<br>ция света                            | 0,25                           | 1                 | 0,25         |                                   | Аудио-/видео- лекции электрон-<br>ного учебника с консультацией<br>преподавателя на форуме.<br>Выполнение практических зада-<br>ний с консультацией преподава-<br>теля на форуме и через коммента-<br>рии в заданиях.<br>Выполнение лабораторных работ<br>с консультацией преподавателя<br>на форуме и через комментарии в<br>заданиях | 18                     | Самостоятельное изучение ма-<br>териалов электронного учеб-<br>ника с разделением на лекции и<br>с тестами для самоконтроля по<br>каждой лекции, анализ поведе-<br>ния обучающихся при помощи<br>LRS-системы и Experience API,<br>анализ текущей успеваемости<br>при помощи БРС-рейтинга.<br>Самостоятельное выполнение<br>практических заданий, кон-<br>троль смены IP-адресов, анализ<br>текущей успеваемости при по-<br>мощи БРС-рейтинга. | LMS-система на ос-<br>нове Moodle, компь-<br>ютер либо планшет<br>либо смартфон | ПТ 2   | 11.1.2<br>11.1.4<br>11.2.4<br>11.2.6-10 |



|  |  |      |   |      |  |   |    |  |  |           |   |
|--|--|------|---|------|--|---|----|--|--|-----------|---|
|  | Тема 3. Дифракция света                              | 0,5  |   | 0,25 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 18 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | 3 2, ПТ 3 | 11.1.2<br>11.1.4<br>11.2.4<br>11.2.6-10                               |
|  | Тема 4. Поляризация света                            | 0,25 |   | 0,5  |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 18 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | ПТ 4      | 11.1.2<br>11.1.4<br>11.2.4<br>11.2.6-10                               |
|  | Тема 5. Тепловое излучение и квантовая природа света | 0,25 |   | 0,25 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 18 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | 3 3, ПТ 5 | 11.1.2<br>11.1.4<br>11.2.4<br>11.2.6-10                               |
| Элементы квантовой физики атомов. Ядро | Тема 6. Элементы квантовой механики.                 | 0,25 | 2 | 0,25 |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. | 18 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API,   | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | 3 4, ПТ 6 | 11.1.2<br>11.1.3<br>11.1.4<br>11.2.2<br>11.2.5<br>11.2.6<br>11.2.8-10 |

|  |      |   |      |  |  |  |    |  |  |            |   |
|--|------|---|------|--|--|--|----|--|--|------------|---|
|  |      |   |      |  |  | Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях   |    | анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга.  |  |            |   |
| Тема 7. Атом водорода. Многоэлектронные атомы.   | 0,25 | 1 | 0,25 |  |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях. Выполнение лабораторных работ с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях | 17 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | 3 5, ПТ 7  | 11.1.2<br>11.1.3<br>11.1.4<br>11.2.5<br>11.2.6<br>11.2.8-10 |
| Тема 8. Строение атомного ядра. Радио-активность | 0,25 |   | 0,25 |  |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.  | 17 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | ПТ 8       | 11.1.2<br>11.1.3<br>11.1.4<br>11.2.5<br>11.2.6<br>11.2.8-10 |
| Тема 9. Ядерные реакции. Элементарные частицы    | 0,25 |   | 0,25 |  |  | Аудио-/видео- лекции электронного учебника с консультацией преподавателя на форуме. Выполнение практических заданий с консультацией преподавателя на форуме и через комментарии в заданиях.  | 17 | Самостоятельное изучение материалов электронного учебника с разделением на лекции и с тестами для самоконтроля по каждой лекции, анализ поведения обучающихся при помощи LRS-системы и Experience API, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. Самостоятельное выполнение практических заданий, контроль смены IP-адресов, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга. | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | 3 6, ПТ 9, | 11.1.2<br>11.1.3<br>11.1.4<br>11.2.5<br>11.2.6<br>11.2.8-10 |

|          |    |   |   |  |  |  |     |   |  |               |   |
|----------|----|---|---|--|--|--|-----|---|--|---------------|---|
|          |    |   |   |  |  |  |     |   |  |               |   |
| Контроль |    |   |   |  |  |  | 4   | Самостоятельное тестирование по банку тестовых заданий не менее 600 вопросов, анализ поведения тестирующихся при помощи LRS-системы и Experience API, контроль смены IP-адресов, удаленная аутентификация при помощи распознавания лиц, анализ текущей успеваемости при помощи БРС-рейтинга | LMS-система на основе Moodle, компьютер либо планшет либо смартфон | Итоговый тест | 11.1.2<br>11.1.3<br>11.1.4<br>11.2.5<br>11.2.6<br>11.2.8-10 |
| Итого:   | 4  | 4 | 4 |  |  |  | 159 |   |  |               |   |
|          | 12 |   |   |  |  |  |     |   |  |               |   |

**5. Критерии и нормы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине «Физика»**  
**Модуль Физика 1**

| Формы текущего контроля           | Условия допуска | Критерии и нормы оценки  |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| Промежуточный тест 1              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 1                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                              |
| Промежуточный тест 2              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 2                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                              |
| Виртуальная лабораторная работа 1 | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -5. Максимальный балл за правильное оформление отчета, в соответствии с методическими указаниями. |
| Промежуточный тест 3              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Виртуальная лабораторная работа 2 | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -6. Максимальный балл за правильное оформление отчета, в соответствии с методическими указаниями. |
| Промежуточный тест 4              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |

|                                   |                 |  |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| Промежуточный тест 5              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 3                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                              |
| Промежуточный тест 6              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 4                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                              |
| Промежуточный тест 7              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Промежуточный тест 8              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Виртуальная лабораторная работа 3 | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -6. Максимальный балл за правильное оформление отчета, в соответствии с методическими указаниями. |
| Промежуточный тест 9              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 5                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                              |

|                       |                 |   |
|-----------------------|-----------------|---|
| Промежуточный тест 10 | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5                                   |
| Промежуточный тест 11 | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5                                   |
| Задание 6             | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач. |
| Итоговый тест         | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 90 мин<br>Попыток: 3                                   |

### **Модуль Физика 2**

| Формы текущего контроля           | Условия допуска | Критерии и нормы оценки  |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| Промежуточный тест 1              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Виртуальная лабораторная работа 1 | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -6. Максимальный балл за правильное оформление отчета, в соответствии с методическими указаниями. |
| Промежуточный тест 2              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 1                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                              |

|                                   |                 |  |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| Промежуточный тест 3              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Промежуточный тест 4              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 2                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                              |
| Промежуточный тест 5              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 3                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                              |
| Виртуальная лабораторная работа 2 | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -6. Максимальный балл за правильное оформление отчета, в соответствии с методическими указаниями. |
| Промежуточный тест 6              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Промежуточный тест 7              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 4                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов - 3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                             |

|                                   |                 |  |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| Виртуальная лабораторная работа 3 | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -6. Максимальный балл за правильное оформление отчета, в соответствии с методическими указаниями. |
| Промежуточный тест 8              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Промежуточный тест 9              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 5                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов - 3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                             |
| Промежуточный тест 10             | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Промежуточный тест 11             | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Промежуточный тест 12             | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 6                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов - 3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                             |
| Итоговый тест                     | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 90 мин<br>Попыток: 3  |



### Модуль Физика 3

| Формы текущего контроля           | Условия допуска | Критерии и нормы оценки  |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| Промежуточный тест 1              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 1                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -4. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                              |
| Промежуточный тест 2              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Виртуальная лабораторная работа 1 | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -2. Максимальный балл за правильное оформление отчета, в соответствии с методическими указаниями. |
| Промежуточный тест 3              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 2                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов – 4. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                             |
| Промежуточный тест 4              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Промежуточный тест 5              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |

|                                   |                 |  |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| Задание 3                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                              |
| Промежуточный тест 6              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 4                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов –3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                              |
| Виртуальная лабораторная работа 2 | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -2. Максимальный балл за правильное оформление отчета, в соответствии с методическими указаниями. |
| Промежуточный тест 7              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Задание 5                         | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов - 3. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач.                             |
| Виртуальная лабораторная работа 3 | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов -2. Максимальный балл за правильное оформление отчета, в соответствии с методическими указаниями. |
| Промежуточный тест 8              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |
| Промежуточный тест 9              | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 45 мин<br>Попыток: 5  |

|               |                 |  |
|---------------|-----------------|--|
| Задание 6     | Допускаются все | Метод оценивания: Вручную. Количество баллов - 4. Максимальный балл за правильное решение и оформление всех задач. |
| Итоговый тест | Допускаются все | Метод оценивания: Высшая оценка<br>Ограничение по времени: 90 мин<br>Попыток: 3                                    |

| Форма проведения промежуточной аттестации | Условия допуска | Критерии и нормы оценки  |                       |
|---|-----------------|--|-----------------------|
| Зачет                                     | Допускаются все | Студент набрал 60-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре | «зачтено»             |
|   |                 | Студент набрал 0-59 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре   | «не зачтено»          |
| Экзамен                                   | Допускаются все | Студент набрал 90-100 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре | «отлично»             |
|   |                 | Студент набрал 76-89 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре  | «хорошо»              |
|   |                 | Студент набрал 60-75 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре  | «удовлетворительно»   |
|   |                 | Студент набрал 0-59 баллов по итогу изучения дисциплины в семестре   | «неудовлетворительно» |

## 6. Банк тестовых заданий и регламент проведения тестирований

### 6.1. Банк тестовых заданий для проведения тестирований

| Название банка тестовых заданий | Кол-во заданий в банке тестовых заданий | Разработчики                    |
|---------------------------------|---|---------------------------------|
| Физика 1                        | 604                                     | И.В. Мелешко<br>Н.М. Смоленская |
| Физика 2                        | 601                                     | И.В. Мелешко<br>Н.М. Смоленская |
| Физика 3                        | 602                                     | И.В. Мелешко<br>Н.М. Смоленская |

### 6.2. Регламент проведения тестирований

#### Модуль Физика 1

#### Регламент проведения итогового тестирования (БТЗ)

| Номера и наименования разделов теста                 | Кол-во заданий в разделе, шт | Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт | Время на тестирование, мин. |
|--|------------------------------|--|-----------------------------|
| Тема 1. Кинематика материальной точки                | 56                           | 5  | 90                          |
| Тема 2. Динамика частиц                              | 43                           | 4  |                             |
| Тема 3. Законы сохранения                            | 84                           | 5  |                             |
| Тема 4. Энергия. Закон сохранения энергии            | 50                           | 4  |                             |
| Тема 5. Механика твердого тела                       | 70                           | 6  |                             |
| Тема 6. Основы молекулярной физики и термодинамики   | 57                           | 6  |                             |
| Тема 7. Основы термодинамики                         | 86                           | 6  |                             |
| Тема 8. Теплоемкость. Адиабатический процесс         | 29                           | 2  |                             |
| Тема 9. Тепловые двигатели                           | 66                           | 6  |                             |
| Тема 10. Статистические распределения                | 40                           | 4  |                             |
| Тема 11. Элементы специальной теории относительности | 23                           | 2  |                             |
| <b>ИТОГО:</b>  | <b>604</b>                   | <b>50</b>                                  |                             |

Регламент проведения промежуточного тестирования (задания, проверяемые автоматически)

| Номера и наименования разделов теста                 | Кол-во заданий в разделе, шт | Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт | Время на тестирование, мин. |
|--|------------------------------|--|-----------------------------|
| Тема 1. Кинематика материальной точки                | 15                           | 15   | 45                          |
| Тема 2. Динамика частиц                              | 15                           | 15   | 45                          |
| Тема 3. Законы сохранения                            | 15                           | 15   | 45                          |
| Тема 4. Энергия. Закон сохранения энергии            | 15                           | 15   | 45                          |
| Тема 5. Механика твердого тела                       | 15                           | 15   | 45                          |
| Тема 6. Основы молекулярной физики и термодинамики   | 12                           | 12   | 45                          |
| Тема 7. Основы термодинамики                         | 12                           | 12   | 45                          |
| Тема 8. Теплємкость. Адиабатический процесс          | 12                           | 12   | 45                          |
| Тема 9. Тепловые двигатели                           | 12                           | 12   | 45                          |
| Тема 10. Статистические распределения                | 15                           | 15   | 45                          |
| Тема 11. Элементы специальной теории относительности | 12                           | 12   | 45                          |
| <b>ИТОГО:</b>  | <b>150</b>                   | <b>150</b>                                 |                             |

## Модуль Физика 2

### Регламент проведения итогового тестирования (БТЗ)

| Номера и наименования разделов теста   | Кол-во заданий в разделе, шт | Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт | Время на тестирование, мин. |
|--|------------------------------|--|-----------------------------|
| Тема 1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии.                     | 60                           | 5  | 90                          |
| Тема 2. Поток вектора напряженности ЭСП. Теорема Гаусса для поля в вакууме                       | 49                           | 3  |                             |
| Тема 3. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности поля. Напряженность как градиент потенциала. | 44                           | 3  |                             |
| Тема 4. Проводники в электростатическом поле.  | 48                           | 4  |                             |

|   |            |           |  |
|---|------------|-----------|--|
| Тема 5. Постоянный электрический ток, его характеристики. Закон Ома. ЭДС и работа источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. | 100        | 7         |  |
| Тема 6. Магнитное поле в вакууме. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа.   | 40         | 4         |  |
| Тема 7. Основные законы магнитного поля.  | 60         | 5         |  |
| Тема 8. Явление электромагнитной индукции.  | 40         | 3         |  |
| Тема 9. Взаимная индукция.  | 40         | 3         |  |
| Тема 10. Электрическое поле в веществе.   | 40         | 3         |  |
| Тема 11. Магнитное поле в веществе.   | 40         | 3         |  |
| Тема 12. Основы теории Максвелла.   | 40         | 2         |  |
| <b>ИТОГО:</b>   | <b>601</b> | <b>45</b> |  |

**Регламент проведения промежуточного тестирования (задания, проверяемые автоматически)**

| Номера и наименования разделов теста  | Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт | Время на тестирование, мин. |
|---|--|-----------------------------|
| Тема 1. Закон Кулона. Напряженность электростатического поля. Силовые линии.  | 11   | 45                          |
| Тема 2. Поток вектора напряженности ЭСП. Теорема Гаусса для поля в вакууме  | 10   | 45                          |
| Тема 3. Потенциал. Циркуляция вектора напряженности поля. Напряженность как градиент потенциала.  | 14   | 55                          |
| Тема 4. Проводники в электростатическом поле.   | 13   | 50                          |
| Тема 5. Постоянный электрический ток, его характеристики. Закон Ома. ЭДС и работа источника тока. Закон Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа. | 15   | 60                          |

|   |            |    |
|---|------------|----|
| Тема 6. Магнитное поле в вакууме. Принцип суперпозиции. Закон Био-Савара-Лапласа. | 7          | 35 |
| Тема 7. Основные законы магнитного поля.  | 12         | 50 |
| Тема 8. Явление электромагнитной индукции.  | 8          | 40 |
| Тема 9. Взаимная индукция.  | 8          | 40 |
| Тема 10. Электрическое поле в веществе.   | 6          | 30 |
| Тема 11. Магнитное поле в веществе.   | 8          | 40 |
| Тема 12. Основы теории Максвелла.   | 8          | 40 |
| <b>ИТОГО:</b>   | <b>120</b> |    |

### Модуль Физика 3

#### Регламент проведения итогового тестирования (БТЗ)

| Номера и наименования разделов теста                 | Кол-во заданий в разделе, шт | Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт | Время на тестирование, мин. |
|--|------------------------------|--|-----------------------------|
| Тема 1. Гармонические колебания и их характеристики  | 120                          | 10   | 90                          |
| Тема 2. Интерференция света                          | 55                           | 5  |                             |
| Тема 3. Дифракция света                              | 55                           | 3  |                             |
| Тема 4. Поляризация света                            | 70                           | 6  |                             |
| Тема 5. Тепловое излучение и квантовая природа света | 83                           | 5  |                             |
| Тема 6. Элементы квантовой механики                  | 40                           | 3  |                             |
| Тема 7. Атом водорода. Многоэлектронные атомы        | 76                           | 5  |                             |
| Тема 8. Строение атомного ядра. Радиоактивность      | 50                           | 4  |                             |
| Тема 9. Ядерные реакции. Элементарные частицы        | 53                           | 4  |                             |
| <b>ИТОГО:</b>  | <b>602</b>                   | <b>45</b>                                  |                             |

#### Регламент проведения промежуточного тестирования (задания, проверяемые автоматически)

| Номера и наименования разделов теста                 | Кол-во заданий, предъявляемых студенту, шт | Время на тестирование, мин. |
|--|--|-----------------------------|
| Тема 1. Гармонические колебания и их характеристики  | 20   | 135                         |
| Тема 2. Интерференция света                          | 12   | 70                          |
| Тема 3. Дифракция света                              | 12   | 70                          |
| Тема 4. Поляризация света                            | 16   | 135                         |
| Тема 5. Тепловое излучение и квантовая природа света | 18   | 135                         |
| Тема 6. Элементы квантовой механики                  | 10   | 70                          |
| Тема 7. Атом водорода. Многоэлектронные атомы        | 13   | 70                          |
| Тема 8. Строение атомного ядра. Радиоактивность      | 10   | 70                          |
| Тема 9. Ядерные реакции. Элементарные частицы        | 9  | 70                          |
| <b>ИТОГО:</b>  | <b>120</b>                                 |                             |



## 7. Критерии и нормы оценки курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

## 8. Примерная тематика письменных работ (курсовых, рефератов, контрольных, расчетно-графических и др.)

Письменные работы учебным планом не предусмотрены.

## 9. Вопросы к экзамену (зачету)

| № п/п | Вопросы по курсу «Физика 1»   |
|-------|---|
| 1     | Физика. Методы физического исследования.  |
| 2     | Механика. Механическое движение. Материальная точка. Абсолютно твердое тело.                                |
| 3     | Способы описания движения. Радиус-вектор.   |
| 4     | Средняя скорость движения тела.   |
| 5     | Мгновенная скорость тела.   |
| 6     | Ускорение тела: среднее, мгновенное.  |
| 7     | Составляющие ускорения: тангенциальная и нормальная $\vec{a}_\tau, \vec{a}_n$ .                             |
| 8     | Средняя угловая скорость тела.  |
| 9     | Мгновенная угловая скорость тела.   |
| 10    | Угловое ускорение тела: среднее, мгновенное.  |
| 11    | Связь линейных и угловых кинематических характеристик в векторном и скалярном виде.                         |
| 12    | Динамика. Динамические характеристики: масса, сила, импульс.  |
| 13    | Законы Ньютона.   |
| 14    | Сила тяжести. Сила реакции опоры или подвеса.   |
| 15    | Сила трения покоя. Сила трения скольжения.  |
| 16    | Сила упругости. Закон Гука.   |
| 17    | Вес. Вес на неподвижной опоре, на движущейся опоре. Невесомость.  |
| 18    | Механическая система. Внутренние и внешние силы. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса. |
| 19    | Центр масс системы. Радиус-вектор центра масс, скорость движения центра масс. Закон движения центра масс.   |
| 20    | Механическая работа постоянной силы.  |
| 21    | Работа переменной силы и ее выражение через криволинейный интеграл.   |
| 22    | Мощность средняя, мгновенная.   |
| 23    | Консервативные силы. Неконсервативные силы.   |
| 24    | Кинетическая энергия тела. Связь кинетической энергии с работой.  |
| 25    | Потенциальная энергия. Связь потенциальной энергии с работой консервативных сил.                            |

|    |  |
|----|--|
| 26 | Полная механическая энергия. Закон сохранения полной механической энергии.   |
| 27 | Поступательное движение. Вращательное движение. Плоское движение.  |
| 28 | Кинетическая энергия вращательного движения тела.  |
| 29 | Момент инерции тела.   |
| 30 | Момент инерции тела относительно оси, не проходящей через центр масс. Теорема Штейнера.  |
| 31 | Момент силы относительно точки. Момент силы относительно оси вращения.   |
| 32 | Рассмотреть какая сила приводит тело к вращению.   |
| 33 | Момент импульса относительно точки. Момент импульса относительно оси вращения.   |
| 34 | Закон сохранения момента импульса  |
| 35 | Основное уравнение динамики вращательного движения (2 формы).  |
| 36 | Принцип относительности Галилея. Постулаты СТО.  |
| 37 | Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца.   |
| 38 | Основной закон релятивистской динамики материальной точки. Закон взаимосвязи массы и энергии.                                  |
| 39 | Предмет изучения молекулярной физики. Основные положения молекулярной физики. Основные термодинамические параметры.            |
| 40 | Уравнение состояния идеального газа (Менделеева-Клапейрона).   |
| 41 | Уравнение перехода газа из одного состояния в другое.  |
| 42 | Основное уравнение молекулярно-кинетической теории.  |
| 43 | Изопроцессы и законы, описывающие их.  |
| 44 | Закон Максвелла для распределения молекул по скоростям.  |
| 45 | Скорости, характеризующие состояние газа: наиболее вероятная, средняя арифметическая, средняя квадратичная.                    |
| 46 | Барометрическая формула.   |
| 47 | Распределение Больцмана.   |
| 48 | Внутренняя энергия. Внутренняя энергия одного моля, произвольной массы газа. Способы изменения внутренней энергии.             |
| 49 | Число степеней свободы молекулы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы. Средняя энергия одной молекулы. |
| 50 | Работа газа. Работа при изохорном, изобарном, изотермическом процессах.  |
| 51 | Первое начало термодинамики.   |
| 52 | Применение первого начала термодинамики к изопроцессам.  |
| 53 | Адиабатический процесс. Уравнение Пуассона. Изобразить графически адиабатический процесс в координатах $pV$ .                  |
| 54 | Теплоемкость. Удельная теплоемкость. Молярная теплоемкость.  |
| 55 | Молярная теплоемкость при постоянном объеме, молярная теплоемкость при постоянном давлении. Уравнение Майера.                  |

|    |  |
|----|--|
| 56 | Принцип действия тепловых двигателей и холодильных машин. Коэффициент полезного действия тепловых машин. |
| 57 | Цикл Карно. Коэффициент полезного действия идеальной тепловой машины.                                    |
| 58 | Энтропия. Термодинамическая вероятность. Формула Больцмана.  |
| 59 | Обратимый процесс, необратимый процесс. Неравенство Клаузиуса. Второе начало термодинамики.              |
| 60 | Третье начало термодинамики.   |

| № п/п | Вопросы по курсу «Физика 2»  |
|-------|--|
| 1     | Электрический заряд, его свойства.   |
| 2     | Закон сохранения электрического заряда.  |
| 3     | Закон Кулона.  |
| 4     | Электростатическое поле. Напряженность электростатического поля.                               |
| 5     | Принцип суперпозиции электростатических полей.   |
| 6     | Диполь. Электростатическое поле диполя.  |
| 7     | Теорема Гаусса для электростатического поля в вакууме.   |
| 8     | Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженной бесконечной плоскости           |
| 9     | Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженной сферы.                          |
| 10    | Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле объемно заряженного шара.                             |
| 11    | Рассчитать с помощью теоремы Гаусса поле равномерно заряженного бесконечного цилиндра (нити).  |
| 12    | Вычисление разности потенциалов по напряженности поля.   |
| 13    | Работа по перемещению электрического заряда в электростатическом поле.                         |
| 14    | Циркуляция вектора напряженности электростатического поля.                                     |
| 15    | Потенциал электростатического поля.  |
| 16    | Напряженность как градиент потенциала.   |
| 17    | Проводники в электростатическом поле.  |
| 18    | Емкость уединенного проводника. Емкость шара.  |
| 19    | Конденсаторы. Емкость конденсатора.  |
| 20    | Емкость плоского, сферического, цилиндрического конденсаторов.                                 |
| 21    | Соединение конденсаторов: параллельное, последовательное. Общая емкость батареи конденсаторов. |
| 22    | Энергия заряженного проводника, конденсатора.  |
| 23    | Энергия электростатического поля.  |
| 24    | Типы диэлектриков. Поляризация диэлектриков.   |
| 25    | Поляризованность. Напряженность поля в диэлектрике.  |
| 26    | Электрическое смещение. Теорема Гаусса для электростатического поля в диэлектрике.             |

|    |  |
|----|--|
| 27 | Сегнетоэлектрики. Отличительные особенности этого типа диэлектрика.        |
| 28 | Постоянный электрический ток. Его характеристики и условия существования.  |
| 29 | Разность потенциалов, электродвижущая сила ЭДС, напряжение.                |
| 30 | Закон Ома для однородного, неоднородного участков и замкнутой цепи.        |
| 31 | Вывод закона Ома в дифференциальной форме.                                 |
| 32 | Работа электрического тока. Мощность электрического тока.                  |
| 33 | Закон Джоуля-Ленца. Вывод закона Джоуля-Ленца в дифференциальной форме.    |
| 34 | Магнитное поле и его характеристики. Принцип суперпозиции магнитных полей. |
| 35 | Закон Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей.                      |
| 36 | Расчет магнитного поля прямого проводника с током.                         |
| 37 | Расчет магнитного поля в центре кругового проводника с током.              |
| 38 | Закон полного тока или теорема о циркуляции вектора магнитной индукции.    |
| 39 | Сила Ампера. Взаимодействие параллельных токов.                            |
| 40 | Сила Лоренца. Движение заряженных частиц в магнитном поле.                 |
| 41 | Поток вектора магнитной индукции.  |
| 42 | Теорема Гаусса для магнитных полей.  |
| 43 | Магнитные поля соленоида и тороида.  |
| 44 | Работа по перемещению проводника и контура с током в магнитном поле.       |
| 45 | Явление электромагнитной индукции. Классические опыты Фарадея.             |
| 46 | Закон Фарадея для явления электромагнитной индукции. Правило Ленца.        |
| 47 | Явление самоиндукции. Индуктивность.                                       |
| 48 | Явление взаимной индукции.   |
| 49 | Токи при размыкании цепи.  |
| 50 | Токи при замыкании цепи.   |
| 51 | Трансформаторы. Принцип его работы.  |
| 52 | Энергия магнитного поля.   |
| 53 | Типы магнетиков.   |
| 54 | Намагниченность.   |
| 55 | Напряженность магнитного поля.   |
| 56 | Магнитное поле в веществе.   |
| 57 | Ферромагнетики и их свойства.  |
| 58 | Вихревое электрическое поле.   |
| 59 | Ток смещения.  |
| 60 | Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля.                    |

| № п/п | Вопросы по курсу «Физика 3»  |
|-------|--|
| 1     | Колебания. Свободные, вынужденные колебания. Гармонические, затухающие.  |
| 2     | Гармонические колебания, их характеристики. Уравнение гармонических колебаний. График $S(t)$ .   |
| 3     | Кинематика гармонических колебаний. Скорость, ускорение колеблющейся величины.   |
| 4     | Динамика гармонических колебаний: возвращающая сила, кинетическая, потенциальная и полная энергии.   |
| 5     | Механические гармонические колебания. Математический маятник. Уравнение колебаний, собственная частота, период.  |
| 6     | Механические гармонические колебания. Пружинный маятник. Уравнение колебаний, собственная частота, период.   |
| 7     | Электромагнитные гармонические колебания. Колебательный контур: уравнение, собственная частота, период.  |
| 8     | Затухающие колебания. График. Уравнение затухающих колебаний.  |
| 9     | Характеристики затухающих колебаний: амплитуда $A(t)$ , время релаксации $\tau$ , логарифмический декремент затухания $\Lambda$ , добротность $Q$ .                  |
| 10    | Вынужденные колебания. График. Уравнение вынужденных колебаний.  |
| 11    | Характеристики вынужденных колебаний.  |
| 12    | Резонанс.  |
| 13    | Волна. Плоская и сферическая волна. Продольная и поперечная волна. Монохроматическая волна. Когерентные волны. Суперпозиция волн. Фронт волны. Волновая поверхность. |
| 14    | Интерференция света. Интерференционная картина.  |
| 15    | Способы получения когерентных источников.  |
| 16    | Вывод условия максимума и минимума интенсивности при интерференции.  |
| 17    | Расчет интерференционной картины от двух когерентных источников. Ширина интерференционной полосы.  |
| 18    | Интерференция в тонких пленках. Разность хода лучей.   |
| 19    | Дифракция света. Дифракционная картина.  |
| 20    | Принцип Гюйгенса. Принцип Гюйгенса-Френеля.  |
| 21    | Метод зон Френеля. Прямолинейное распространение света.  |
| 22    | Дифракция Френеля на круглом отверстии и диске.  |
| 23    | Дифракция Фраунгофера на одной щели. Условие максимума и минимума интенсивности.   |
| 24    | Дифракция Фраунгофера на дифракционной решетке. Дифракционная решетка. Период дифракционной решетки. Условие главного максимума, главного минимума.                  |
| 25    | Дифракция на пространственной решетке. Формулы Вульфа-Брэггов.   |
| 26    | Естественный и поляризованный свет.  |
| 27    | Поляризация света. Степень поляризации.  |

|    |  |
|----|--|
| 28 | Закон Малюса.  |
| 29 | Поляризация света при отражении, преломлении. Закон Брюстера.                      |
| 30 | Двойное лучепреломление.   |
| 31 | Поляризационные призмы и поляроиды.  |
| 32 | Тепловое излучение. Характеристики теплового излучения.                            |
| 33 | Характеристики поглощательной способности тела. Абсолютно черное тело, серое тело. |
| 34 | Закон Кирхгофа.  |
| 35 | Закон Стефана-Больцмана.   |
| 36 | Закон смещения Вина.   |
| 37 | Проблема теплового излучения. Формула Рэлея-Джинса.                                |
| 38 | Гипотеза Планка, формула Планка.   |
| 39 | Фотоэффект. Установка для исследования фотоэффекта. Вольтамперная характеристика.  |
| 40 | Законы внешнего фотоэффекта.   |
| 41 | Внешний фотоэффект. Уравнение Эйнштейна.   |
| 42 | Фотон и его характеристики: энергия, масса, импульс.                               |
| 43 | Эффект Комптона.   |
| 44 | Корпускулярно – волновой дуализм электромагнитного излучения                       |
| 45 | Гипотеза де Бройля. Формула де-Бройля.   |
| 46 | Модели атома Томсона и Резерфорда.   |
| 47 | Постулаты Бора.  |
| 48 | Спектр атома водорода по Бору.   |
| 49 | Соотношение неопределенностей.   |
| 50 | Волновая функция и ее статистический смысл   |
| 51 | Уравнение Шредингера.  |
| 52 | Атом водорода в квантовой механике. Квантовые числа. Спектр атома водорода.        |
| 53 | Строение атомных ядер.   |
| 54 | Ядерные силы. Модели ядра.   |
| 55 | Дефект массы и энергия связи ядра.   |
| 56 | Радиоактивное излучение и его виды.  |
| 57 | Закон радиоактивного распада.  |
| 58 | Альфа-распад. Бета-распад.   |
| 59 | Активность радиоактивного вещества.  |
| 60 | Ядерные реакции  |



## 10. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

### 10.1. Паспорт фонда оценочных средств

| № п/п | Контролируемые разделы (темы) дисциплины                      | Код контролируемой компетенции (или ее части) | Наименование оценочного средства |
|-------|---|---|----------------------------------|
| 1     | Механика. Молекулярная физика и термодинамика                 | ОПК-1, ДПК-1, ДПК-2                           | ПТ 1-11, З 1-6, ИТ               |
| 2     | Электричество и магнетизм                                     | ОПК-1, ДПК-1, ДПК-2                           | ПТ 1-12, З 1-6, ИТ               |
| 3     | Колебания и волны. Волновая и квантовая оптика.<br>Атом. Ядро | ОПК-1, ДПК-1, ДПК-2                           | ПТ 1-9, З 1-6, ИТ                |

### 10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 10.2.1. Комплект контрольных заданий, проверяемых вручную

#### ТЕМА: КИНЕМАТИКА МАТЕРИАЛЬНОЙ ТОЧКИ

**Задача 1.** Задан закон движения  $\vec{r}(t)$  материальной точки в координатной плоскости  $XU$  в интервале времени от  $t_1$  до  $t_2$ . Найти уравнение траектории  $y = y(x)$  и построить график. Найти модуль вектора перемещения точки в заданном интервале времени. Найти модули начальной  $v_1$  и конечной  $v_2$  скоростей точки.

| № вар. | Закон движения $\vec{r}(t)$ , $t_1$ , $t_2$   | № вар. | Закон движения $\vec{r}(t)$ , $t_1$ , $t_2$  |
|--------|---|--------|--|
| 1      | $\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt^4\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$<br>$A = 5\frac{M}{c^2}$ $B = 2\frac{M}{c^4}$ $t_2 = 0.5c$ | 11     | $\vec{r}(t) = At^3\vec{i} + Bt\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$<br>$A = 5\frac{M}{c^3}$ $B = 2\frac{M}{c}$ $t_2 = 0.5c$  |
| 2      | $\vec{r}(t) = At\vec{i} + Bt^3\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$<br>$A = 5\frac{M}{c}$ $B = 2\frac{M}{c^3}$ $t_2 = 0.3c$     | 12     | $\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt\vec{j}$ $t_1 = 0.1c$<br>$A = 10\frac{M}{c^2}$ $B = 2\frac{M}{c}$ $t_2 = 0.3c$ |



| №<br>вар. | Закон движения $\vec{r}(t), t_1, t_2$   | №<br>вар. | Закон движения $\vec{r}(t), t_1, t_2$  |
|-----------|---|-----------|--|
| 3         | $\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt^3\vec{j} \quad t_1 = 0.1c$<br>$A = 2\frac{M}{c^2} \quad B = 3\frac{M}{c^3} \quad t_2 = 0.2c$ | 13        | $\vec{r}(t) = At^6\vec{i} + Bt^3\vec{j} \quad t_1 = 0.1c$<br>$A = 15\frac{M}{c^6} \quad B = 2\frac{M}{c^3} \quad t_2 = 0.3c$ |
| 4         | $\vec{r}(t) = At^2\vec{i} + Bt^2\vec{j} \quad t_1 = 0.2c$<br>$A = 2\frac{M}{c^2} \quad B = 2\frac{M}{c^2} \quad t_2 = 0.5c$ | 14        | $\vec{r}(t) = At\vec{i} + Bt^5\vec{j} \quad t_1 = 0.1c$<br>$A = 0.5\frac{M}{c} \quad B = 20\frac{M}{c^5} \quad t_2 = 0.2c$   |
| 5         | $\vec{r}(t) = At^3\vec{i} + Bt^4\vec{j} \quad t_1 = 0.3c$<br>$A = 1\frac{M}{c^3} \quad B = 1\frac{M}{c^4} \quad t_2 = 0.5c$ | 15        | $\vec{r}(t) = A\vec{i} + Bt\vec{j} \quad t_1 = 0.1c$<br>$A = 5M \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t_2 = 0.9c$                     |

**Задача 2.** Частица движется равноускореннов координатной плоскости  $XY$  с начальной скоростью  $\vec{v}_0 = A\vec{i} + B\vec{j}$  и ускорением  $\vec{a} = C\vec{i} + D\vec{j}$ . Найти модули векторов скорости  $v$ , тангенциального  $a_\tau$  и нормального  $a_n$  ускорений, а также радиус кривизны траектории  $R$  в момент времени  $t$ .

| №<br>вар. | $A, B, C, D, t$   | №<br>вар. | $A, B, C, D, t$   |
|-----------|---|-----------|---|
| 1         | $A = 5\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 1c$<br>$C = 5\frac{M}{c^2} \quad D = 3\frac{M}{c^2}$     | 11        | $A = 2\frac{M}{c} \quad B = 1\frac{M}{c} \quad t = 4c$<br>$C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = 0\frac{M}{c^2}$   |
| 2         | $A = 1\frac{M}{c} \quad B = 1\frac{M}{c} \quad t = 2c$<br>$C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = 2\frac{M}{c^2}$     | 12        | $A = 2\frac{M}{c} \quad B = -2\frac{M}{c} \quad t = 1c$<br>$C = -1\frac{M}{c^2} \quad D = 2\frac{M}{c^2}$ |
| 3         | $A = 2\frac{M}{c} \quad B = 3\frac{M}{c} \quad t = 5c$<br>$C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = 1\frac{M}{c^2}$     | 13        | $A = -1\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 2c$<br>$C = 0\frac{M}{c^2} \quad D = -3\frac{M}{c^2}$ |
| 4         | $A = 0\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 2c$<br>$C = 3\frac{M}{c^2} \quad D = 0\frac{M}{c^2}$     | 14        | $A = -1\frac{M}{c} \quad B = 2\frac{M}{c} \quad t = 3c$<br>$C = 1\frac{M}{c^2} \quad D = -2\frac{M}{c^2}$ |
| 5         | $A = 5\frac{M}{c} \quad B = 1\frac{M}{c} \quad t = 3c$<br>$C = 0.5\frac{M}{c^2} \quad D = 0.2\frac{M}{c^2}$ | 15        | $A = 6\frac{M}{c} \quad B = 0\frac{M}{c} \quad t = 3c$<br>$C = 0\frac{M}{c^2} \quad D = -3\frac{M}{c^2}$  |

**Задача 3.** Частица движется по окружности радиуса  $R$ . Угол поворота радиус-вектора частицы меняется со временем по закону  $\varphi(t)$ . Найти число оборотов  $N$ , которые частица совершит в интервале времени от  $t_1$  до  $t_2$ . Найти модули векторов тангенциального  $a_\tau$ , нормального  $a_n$  и полного  $a$  ускорений, а также угол  $\alpha$  между векторами тангенциального и полного ускорений в момент времени  $t_2$ .

| №<br>вар. | $R, \varphi(t), t_1, t_2$  | №<br>вар. | $R, \varphi(t), t_1, t_2$  |
|-----------|--|-----------|--|
| 1         | $\varphi(t) = At^2 + Bt^3 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 3c$<br>$A = 0.5 \frac{pad}{c^2}, B = 0.2 \frac{pad}{c^3}, R = 0.1m$ | 11        | $\varphi(t) = At^3 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$<br>$A = 0.03 \frac{pad}{c^3}, R = 0.2m$                                |
| 2         | $\varphi(t) = At + Bt^2 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 2c$<br>$A = 0.8 \frac{pad}{c}, B = 0.1 \frac{pad}{c^2}, R = 0.2m$     | 12        | $\varphi(t) = At^2 + Bt \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 3c$<br>$A = 0.03 \frac{pad}{c^2}, B = 0.2 \frac{pad}{c}, R = 0.1m$    |
| 3         | $\varphi(t) = At^3 + Bt^4 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$<br>$A = 0.3 \frac{pad}{c^3}, B = 0.2 \frac{pad}{c^4}, R = 0.1m$ | 13        | $\varphi(t) = At^2 + Bt^3 \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$<br>$A = 0.2 \frac{pad}{c^2}, B = 0.1 \frac{pad}{c^3}, R = 0.1m$ |
| 4         | $\varphi(t) = At^3 + Bt \quad t_1 = 0c \quad t_2 = 2c$<br>$A = 0.7 \frac{pad}{c^3}, B = 2 \frac{pad}{c}, R = 0.2m$       | 14        | $\varphi(t) = At^2 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 4c$<br>$A = 0.1 \frac{pad}{c^2}, R = 0.1m$                                 |
| 5         | $\varphi(t) = At^4 + Bt^2 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 3c$<br>$A = 0.1 \frac{pad}{c^4}, B = 0.8 \frac{pad}{c^2}, R = 0.1m$ | 15        | $\varphi(t) = A + Bt^3 \quad t_1 = 1c \quad t_2 = 2c$<br>$A = 0.9pad, B = 0.1 \frac{pad}{c^3}, R = 0.1m$                 |

**ТЕМА: ОСНОВЫ ТЕРМОДИНАМИКИ**

**ТЕМА: ТЕПЛОЕМКОСТЬ. АДИАБАТИЧЕСКИЙ ПРОЦЕСС**

**ТЕМА: ТЕПЛОВЫЕ ДВИГАТЕЛИ**

**Задача 1.** Один моль идеального газа переходит из начального состояния 1 в конечное состояние 3 в результате двух процессов 1-2 и 2-3. Значения давления и объема газа в состояниях 1 и 3 равны соответственно  $P_1, V_1$  и  $P_3, V_3$ . Найти работу  $A$ , совершенную газом, количество теплоты  $Q$ , полученное газом и приращение внутренней энергии газа  $\Delta U$  в процессе перехода из начального состояния 1 в конечное состояние 3.

| №<br>вар. | газ, процессы, $P_1, V_1, P_3, V_3$  | №<br>вар. | газ, процессы, $P_1, V_1, P_3, V_3$   |
|-----------|--|-----------|---|
| 1         | изохорный 1–2, газ – $N_2$<br>$P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>изобарный 2–3,<br>$P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$      | 11        | адиабатный 1–2, газ – $N_2$<br>$P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>изобарный 2–3,<br>$P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$      |
| 2         | изохорный 1–2, газ – $N_2$<br>$P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>изотермический 2–3,<br>$P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$ | 12        | адиабатный 1–2, газ – $N_2$<br>$P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>изотермический 2–3,<br>$P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$ |
| 3         | изохорный 1–2, газ – $N_2$<br>$P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>адиабатный 2–3,<br>$P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$     | 13        | изохорный 1–2, газ – $He$<br>$P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>изобарный 2–3,<br>$P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$        |
| 4         | изобарный 1–2, газ – $N_2$<br>$P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>изохорный 2–3,<br>$P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$      | 14        | изохорный 1–2, газ – $He$<br>$P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>изотермический 2–3,<br>$P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$   |
| 5         | изобарный 1–2, газ – $N_2$<br>$P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>изотермический 2–3,<br>$P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$ | 15        | изохорный 1–2, газ – $He$<br>$P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>адиабатный 2–3,<br>$P_3 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па}, V_3 = 6 \text{ л}$       |

**Задача 2.** Идеальный газ совершает замкнутый цикл, состоящий из трех процессов 1-2, 2-3 и 3-1, идущий по часовой стрелке. Значения давления и объема газа в состояниях 1, 2 и 3 равны соответственно  $P_1, V_1, P_2, V_2$  и  $P_3, V_3$ . Найти термический к.п.д. цикла.

| №<br>вар. | газ, процессы, $P_1, V_1, P_2, V_2, P_3, V_3$  | №<br>вар. | газ, процессы, $P_1, V_1, P_2, V_2, P_3, V_3$   |
|-----------|--|-----------|---|
| 1         | изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>изохорный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$<br>изотермический 3–1, газ – $N_2$ | 11        | изохорный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>адиабатный 2–3, $P_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Па},$<br>изобарный 3–1, газ – $N_2$      |
| 2         | изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>изохорный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$<br>адиабатный 3–1, газ – $N_2$     | 12        | изохорный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>адиабатный 2–3, $P_2 = 3 \cdot 10^5 \text{ Па},$<br>изотермический 3–1, газ – $N_2$ |

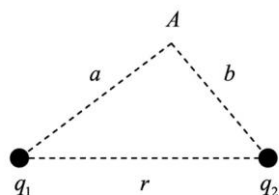
| №<br>вар. | газ, процессы, $P_1, V_1, P_2, V_2, P_3, V_3$  | №<br>вар. | газ, процессы, $P_1, V_1, P_2, V_2, P_3, V_3$   |
|-----------|--|-----------|---|
| 3         | изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>адиабатный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$<br>изотермический 3–1, газ – $N_2$            | 13        | изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 2 \text{ л},$<br>изохорный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$<br>изотермический 3–1, газ – $N_2$  |
| 4         | изохорный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>изотермический 2–3, $P_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па},$<br>изобарный 3–1, газ – $N_2$ | 14        | изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 2 \text{ л},$<br>изохорный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$<br>адиабатный 3–1, газ – $N_2$      |
| 5         | изохорный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 3 \text{ л},$<br>адиабатный 2–3, $P_2 = 2 \cdot 10^5 \text{ Па},$<br>изобарный 3–1, газ – $N_2$     | 15        | изобарный 1–2, $P_1 = 10^5 \text{ Па}, V_1 = 2 \text{ л},$<br>адиабатный 2–3, $V_2 = 6 \text{ л},$<br>изотермический 3–1, газ – $N_2$ |

**Задача 3.** Идеальный газ массой  $m$  совершает политропный процесс. Молярная теплоемкость газа в этом процессе  $C = nR$ , где  $R$  -- универсальная газовая постоянная. Абсолютная температура газа в результате данного процесса возрастает в  $k$  раз. Найти приращение энтропии газа  $\Delta S$  в результате данного процесса.

| №<br>вар. | газ, $m, n, k$   | №<br>вар. | газ, $m, n, k$  |
|-----------|--|-----------|---|
| 1         | газ – $N_2$ , $m = 200 \text{ г},$<br>$k = 2, n = 7/2$ | 11        | газ – $CO_2$ , $m = 200 \text{ г},$<br>$k = 2, n = 7/2$ |
| 2         | газ – $N_2$ , $m = 300 \text{ г},$<br>$k = 2, n = 7/2$ | 12        | газ – $CO_2$ , $m = 300 \text{ г},$<br>$k = 2, n = 7/2$ |
| 3         | газ – $N_2$ , $m = 200 \text{ г},$<br>$k = 3, n = 7/2$ | 13        | газ – $CO_2$ , $m = 200 \text{ г},$<br>$k = 3, n = 7/2$ |
| 4         | газ – $N_2$ , $m = 200 \text{ г},$<br>$k = 2, n = 5/2$ | 14        | газ – $CO_2$ , $m = 200 \text{ г},$<br>$k = 2, n = 5/2$ |
| 5         | газ – $He$ , $m = 200 \text{ г},$<br>$k = 2, n = 7/2$  | 15        | газ – $H_2$ , $m = 200 \text{ г},$<br>$k = 2, n = 7/2$  |

**ТЕМА: ЗАКОН КУЛОНА. НАПРЯЖЕННОСТЬ ЭЛЕКТРОСТАТИЧЕСКОГО ПОЛЯ. СИЛОВЫЕ ЛИНИИ.**

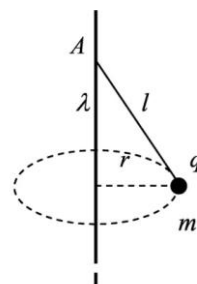
**ТЕМА: ПОТОК ВЕКТОРА НАПРЯЖЕННОСТИ ЭСП. ТЕОРЕМА ГАУССА ДЛЯ ПОЛЯ В ВАКУУМЕ.**



**Задача 1.** Два точечных заряда  $q_1$  и  $q_2$  находятся в вакууме на расстоянии  $r$  друг от друга. Найти модуль напряженности электрического поля, создаваемого этими зарядами, в точке  $A$ , находящейся на расстоянии  $a$  от первого заряда и на расстоянии  $b$  от второго заряда.

| № вар. | $q_1, q_2, r, a, b$  | № вар. | $q_1, q_2, r, a, b$   |
|--------|--|--------|---|
| 1      | $q_1 = 2 \text{ нКл}, q_2 = -3 \text{ нКл},$<br>$r = 10 \text{ см}, a = 5 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$  | 11     | $q_1 = -3 \text{ нКл}, q_2 = 4 \text{ нКл},$<br>$r = 14 \text{ см}, a = 9 \text{ см}, b = 8 \text{ см}$ |
| 2      | $q_1 = -2 \text{ нКл}, q_2 = -1 \text{ нКл},$<br>$r = 10 \text{ см}, a = 8 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$ | 12     | $q_1 = -1 \text{ нКл}, q_2 = 2 \text{ нКл},$<br>$r = 9 \text{ см}, a = 4 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$  |
| 3      | $q_1 = 1 \text{ нКл}, q_2 = 3 \text{ нКл},$<br>$r = 7 \text{ см}, a = 3 \text{ см}, b = 5 \text{ см}$    | 13     | $q_1 = -5 \text{ нКл}, q_2 = 4 \text{ нКл},$<br>$r = 14 \text{ см}, a = 9 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$ |
| 4      | $q_1 = 5 \text{ нКл}, q_2 = -3 \text{ нКл},$<br>$r = 7 \text{ см}, a = 3 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$   | 14     | $q_1 = 2 \text{ нКл}, q_2 = 5 \text{ нКл},$<br>$r = 6 \text{ см}, a = 4 \text{ см}, b = 5 \text{ см}$   |
| 5      | $q_1 = -1 \text{ нКл}, q_2 = -2 \text{ нКл},$<br>$r = 9 \text{ см}, a = 3 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$  | 15     | $q_1 = -1 \text{ нКл}, q_2 = -1 \text{ нКл},$<br>$r = 9 \text{ см}, a = 5 \text{ см}, b = 7 \text{ см}$ |

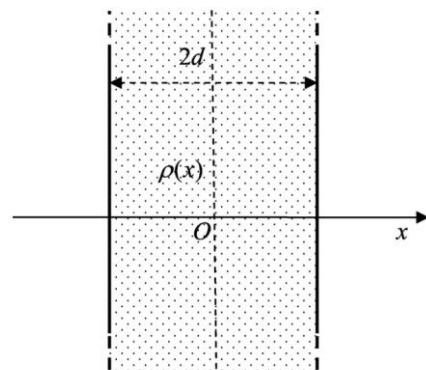
**Задача 2.** Точечный заряд  $q = -1 \text{ нКл}$  массой  $m = 1 \text{ г}$ , подвешенный в поле силы тяжести на невесомой нерастяжимой нити длиной  $l = 50 \text{ см}$ , вращается в горизонтальной плоскости по окружности радиуса  $r$ . Точка  $A$  подвеса нити находится на вертикальном бесконечно длинном стержне, равномерно заряженном с линейной плотностью заряда  $\lambda$ . Найти частоту  $n$  вращения заряда вокруг стержня. Ускорение свободного падения  $g = 9.81 \text{ м/с}^2$ , электрическая постоянная  $\epsilon_0 = 8.85 \cdot 10^{-12} \text{ Ф/м}$ .



| № вар. | $r, \lambda$                                   | № вар. | $r, \lambda$                                   |
|--------|--|--------|--|
| 1      | $r = 45 \text{ см}, \lambda = 2 \text{ нКл/м}$ | 11     | $r = 45 \text{ см}, \lambda = 3 \text{ нКл/м}$ |

| №<br>вар. | $r, \lambda$                                   | №<br>вар. | $r, \lambda$                                   |
|-----------|--|-----------|--|
| 2         | $r = 40 \text{ см}, \lambda = 2 \text{ нКл/м}$ | 12        | $r = 40 \text{ см}, \lambda = 3 \text{ нКл/м}$ |
| 3         | $r = 30 \text{ см}, \lambda = 2 \text{ нКл/м}$ | 13        | $r = 30 \text{ см}, \lambda = 3 \text{ нКл/м}$ |
| 4         | $r = 20 \text{ см}, \lambda = 2 \text{ нКл/м}$ | 14        | $r = 20 \text{ см}, \lambda = 3 \text{ нКл/м}$ |

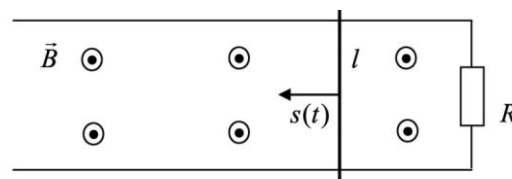
**Задача 3.** Электрический заряд распределен в пространственном слое между двумя параллельными бесконечными плоскостями симметрично относительно центральной плоскости  $x=0$  с объемной плотностью заряда  $\rho(x) = \rho_0 \left(1 - \left(\frac{x}{d}\right)^2\right)$ , зависящей от координаты  $x$  точки. Ось  $X$  перпендикулярна слою. Толщина слоя  $2d$ . Найти с помощью теоремы Гаусса зависимость проекции  $E_x$  на ось  $X$  вектора напряженности электрического поля от координаты точки  $x$ . Построить график этой зависимости  $E_x(x)$  в интервале изменения координаты от  $-2d$  до  $2d$ .



| №<br>вар. | $\rho_0, d$                                     | №<br>вар. | $\rho_0, d$                                     |
|-----------|---|-----------|---|
| 1         | $\rho_0 = 1 \text{ нКл/м}^3, d = 10 \text{ см}$ | 11        | $\rho_0 = 3 \text{ нКл/м}^3, d = 10 \text{ см}$ |
| 2         | $\rho_0 = 1 \text{ нКл/м}^3, d = 20 \text{ см}$ | 12        | $\rho_0 = 3 \text{ нКл/м}^3, d = 20 \text{ см}$ |
| 3         | $\rho_0 = 1 \text{ нКл/м}^3, d = 30 \text{ см}$ | 13        | $\rho_0 = 3 \text{ нКл/м}^3, d = 30 \text{ см}$ |
| 4         | $\rho_0 = 1 \text{ нКл/м}^3, d = 40 \text{ см}$ | 14        | $\rho_0 = 3 \text{ нКл/м}^3, d = 40 \text{ см}$ |
| 5         | $\rho_0 = 1 \text{ нКл/м}^3, d = 50 \text{ см}$ | 15        | $\rho_0 = 3 \text{ нКл/м}^3, d = 50 \text{ см}$ |

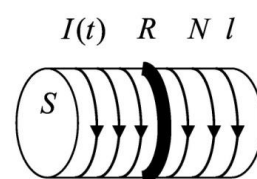
**ТЕМА: ЯВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОЙ ИНДУКЦИИ.**  
**ТЕМА: ВЗАИМНАЯ ИНДУКЦИЯ.**

**Задача 1.** Две параллельные проводящие направляющие соединены резистором с сопротивлением  $R = 10$  Ом и находятся в однородном постоянном магнитном поле с индукцией  $B = 0.1$  Тл, перпендикулярном к плоскости направляющих. По направляющим скользит проводящая перемычка. Длина пути  $s$ , пройденного перемычкой, меняется со временем по заданному закону  $s(t) = at^3$ . Расстояние между направляющими  $l = 10$  см. Найти зависимость от времени силы тока  $I(t)$ , протекающего через резистор. Построить график зависимости  $I(t)$  в интервале времени от 0 до  $t$ .



| №<br>вар. | $a, t$   | №<br>вар. | $a, t$   |
|-----------|--|-----------|--|
| 1         | $a = 2 \text{ см} / \text{с}^3, t = 1 \text{ с}$ | 11        | $a = 4 \text{ см} / \text{с}^3, t = 1 \text{ с}$ |
| 2         | $a = 2 \text{ см} / \text{с}^3, t = 2 \text{ с}$ | 12        | $a = 4 \text{ см} / \text{с}^3, t = 2 \text{ с}$ |
| 3         | $a = 2 \text{ см} / \text{с}^3, t = 3 \text{ с}$ | 13        | $a = 4 \text{ см} / \text{с}^3, t = 3 \text{ с}$ |
| 4         | $a = 2 \text{ см} / \text{с}^3, t = 4 \text{ с}$ | 14        | $a = 4 \text{ см} / \text{с}^3, t = 4 \text{ с}$ |
| 5         | $a = 2 \text{ см} / \text{с}^3, t = 5 \text{ с}$ | 15        | $a = 4 \text{ см} / \text{с}^3, t = 5 \text{ с}$ |

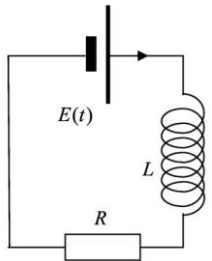
**Задача 2.** На соленоид длиной  $l = 10$  см площадью поперечного сечения  $S = 5 \text{ см}^2$  надет проволочный виток сопротивлением  $R = 1$  Ом. Обмотка соленоида имеет  $N = 500$  витков, и по нему идет ток, сила которого меняется со временем по заданному закону



$I(t) = I_0(1 - e^{-t/\tau})$ . Найти зависимость от времени силы тока  $I_1(t)$  в проволочном витке и построить график этой зависимости в интервале времени от 0 до  $t$ .

| №<br>вар. | $I_0, \tau, t$   | №<br>вар. | $I_0, \tau, t$   |
|-----------|--|-----------|--|
| 1         | $I_0 = 1 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 0.5 \text{ с}$ | 11        | $I_0 = 2 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 0.5 \text{ с}$ |
| 2         | $I_0 = 1 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 1 \text{ с}$   | 12        | $I_0 = 2 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 1 \text{ с}$   |
| 3         | $I_0 = 1 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 2 \text{ с}$   | 13        | $I_0 = 2 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 2 \text{ с}$   |
| 4         | $I_0 = 1 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 3 \text{ с}$   | 14        | $I_0 = 2 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 3 \text{ с}$   |
| 5         | $I_0 = 1 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 4 \text{ с}$   | 15        | $I_0 = 2 \text{ A}, \tau = 1 \text{ с}, t = 4 \text{ с}$   |

**Задача 3.** Электрическая цепь состоит из катушки индуктивностью  $L = 0.5 \text{ мГн}$ , резистора сопротивлением  $R = 100 \text{ Ом}$  и источника тока, ЭДС которого меняется со временем по заданному закону  $E(t) = E_0(1 - e^{-t/\tau})$ . Найти зависимость от времени силы тока  $I(t)$  в цепи и построить график этой зависимости в интервале времени от 0 до  $t$ .



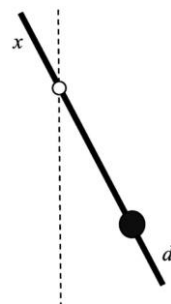
| №<br>вар. | $E_0, \tau, t$  | №<br>вар. | $E_0, \tau, t$  |
|-----------|---|-----------|---|
| 1         | $E_0 = 10 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 20 \text{ мкс}$ | 11        | $E_0 = 30 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 20 \text{ мкс}$ |
| 2         | $E_0 = 10 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 30 \text{ мкс}$ | 12        | $E_0 = 30 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 30 \text{ мкс}$ |
| 3         | $E_0 = 10 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 40 \text{ мкс}$ | 13        | $E_0 = 30 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 40 \text{ мкс}$ |
| 4         | $E_0 = 10 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 50 \text{ мкс}$ | 14        | $E_0 = 30 \text{ В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 50 \text{ мкс}$ |



| №<br>вар. | $E_0, \tau, t$  | №<br>вар. | $E_0, \tau, t$  |
|-----------|---|-----------|---|
| 5         | $E_0 = 10\text{В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 60 \text{ мкс}$ | 15        | $E_0 = 30\text{В}, \tau = 10 \text{ мкс}, t = 60 \text{ мкс}$ |

## ТЕМА: КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ. ГАРМОНИЧЕСКИЕ КОЛЕБАНИЯ И ИХ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Задача 1.** Физический маятник представляет собой тонкий однородный стержень длиной  $l = 1$  м и массой  $m$ , на котором жестко закреплена материальная точка массой  $M$  на расстоянии  $d$  ( $d < l/2$ ) от нижнего конца стержня. Точка подвеса маятника находится на расстоянии  $x$  ( $x < l/2$ ) от верхнего конца стержня. Найти зависимость периода малых колебаний  $T$  маятника от расстояния  $x$  и построить график этой зависимости  $T(x)$  в интервале изменения  $x$  от 0 до  $l/2$ . Определить по графику минимальное значение периода  $T$  колебаний маятника. Ускорение свободного падения  $g = 9.81 \text{ м/с}^2$ .



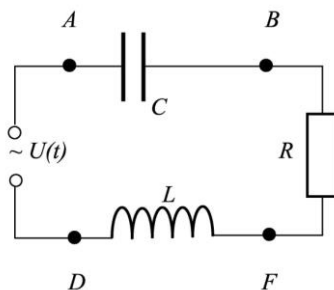
| №<br>вар. | $d, M/m$                      | №<br>вар. | $d, M/m$                        |
|-----------|-------------------------------|-----------|---------------------------------|
| 1         | $d = 0.10 \text{ м}, M/m = 1$ | 11        | $d = 0.25 \text{ м}, M/m = 1.5$ |
| 2         | $d = 0.15 \text{ м}, M/m = 1$ | 12        | $d = 0.30 \text{ м}, M/m = 1.5$ |
| 3         | $d = 0.20 \text{ м}, M/m = 1$ | 13        | $d = 0.35 \text{ м}, M/m = 1.5$ |
| 4         | $d = 0.25 \text{ м}, M/m = 1$ | 14        | $d = 0.40 \text{ м}, M/m = 1.5$ |
| 5         | $d = 0.30 \text{ м}, M/m = 1$ | 15        | $d = 0.45 \text{ м}, M/m = 1.5$ |

**Задача 2.** Материальная точка совершает одновременно гармонические колебания в двух взаимно перпендикулярных направлениях: вдоль оси  $X$  -- по закону

$x(t) = a \sin(n_1 \pi t)$ , вдоль оси  $Y$ - по закону  $y(t) = a \sin\left(n_2 \pi t + \frac{\pi}{k}\right)$ ,  $a = 0.1$  м. Построить траекторию движения материальной точки.

| №<br>вар. | $n_1, n_2, k$   | №<br>вар. | $n_1, n_2, k$   |
|-----------|---|-----------|---|
| 1         | $n_1 = 2 \text{ с}^{-1}, n_2 = 3 \text{ с}^{-1}, k = 2$ | 11        | $n_1 = 1 \text{ с}^{-1}, n_2 = 3 \text{ с}^{-1}, k = 2$ |
| 2         | $n_1 = 1 \text{ с}^{-1}, n_2 = 2 \text{ с}^{-1}, k = 3$ | 12        | $n_1 = 1 \text{ с}^{-1}, n_2 = 3 \text{ с}^{-1}, k = 3$ |
| 3         | $n_1 = 3 \text{ с}^{-1}, n_2 = 2 \text{ с}^{-1}, k = 3$ | 13        | $n_1 = 3 \text{ с}^{-1}, n_2 = 2 \text{ с}^{-1}, k = 2$ |
| 4         | $n_1 = 2 \text{ с}^{-1}, n_2 = 1 \text{ с}^{-1}, k = 2$ | 14        | $n_1 = 2 \text{ с}^{-1}, n_2 = 1 \text{ с}^{-1}, k = 4$ |
| 5         | $n_1 = 2 \text{ с}^{-1}, n_2 = 1 \text{ с}^{-1}, k = 6$ | 15        | $n_1 = 2 \text{ с}^{-1}, n_2 = 3 \text{ с}^{-1}, k = 6$ |

**Задача 3.** Сила тока в электрическом контуре меняется со временем по закону:  $I(t) = I_m \cos(2\pi \nu t)$ ,  $I_m = 0.1$  А,  $\nu = 50$  Гц. Найти амплитуду напряжения и сдвиг фаз между током и напряжением на заданном участке цепи (AF или BD). Построить график зависимости напряжения  $U(t)$  на этом участке от времени  $t$  в интервале изменения  $t$  от 0 до 40 мс.



| №<br>вар. | $R, L, C$   | №<br>вар. | $R, L, C$   |
|-----------|---|-----------|---|
| 1         | Участок AF, $R = 10$ Ом,<br>$L = 10$ мГн, $C = 200$ мкФ | 11        | Участок BD, $R = 10$ Ом,<br>$L = 10$ мГн, $C = 200$ мкФ |
| 2         | Участок AF, $R = 15$ Ом,<br>$L = 15$ мГн, $C = 150$ мкФ | 12        | Участок BD, $R = 15$ Ом,<br>$L = 15$ мГн, $C = 150$ мкФ |
| 3         | Участок AF, $R = 15$ Ом,<br>$L = 50$ мГн, $C = 300$ мкФ | 13        | Участок BD, $R = 15$ Ом,<br>$L = 50$ мГн, $C = 300$ мкФ |

| №<br>вар. | $R, L, C$  | №<br>вар<br>. | $R, L, C$  |
|-----------|--|---------------|--|
| 4         | Участок $AF$ , $R = 20\text{Ом}$ ,<br>$L = 45\text{мГн}$ , $C = 250\text{мкФ}$ | 14            | Участок $BD$ , $R = 20\text{Ом}$ ,<br>$L = 45\text{мГн}$ , $C = 250\text{мкФ}$ |
| 5         | Участок $AF$ , $R = 10\text{Ом}$ ,<br>$L = 70\text{мГн}$ , $C = 200\text{мкФ}$ | 15            | Участок $BD$ , $R = 10\text{Ом}$ ,<br>$L = 70\text{мГн}$ , $C = 200\text{мкФ}$ |

## 10.2.2. Комплект тестовых заданий

### 1. Поступательным называется движение, при котором

1. Все точки тела движутся по окружностям, центры которых лежат на одной и той же прямой.
2. Все точки тела перемещаются в параллельных плоскостях.
3. Все точки тела движутся по прямой.
4. Любая прямая, жестко связанная с движущимся телом, остается параллельной своему первоначальному положению.

### 2. Закон всемирного тяготения гласит: между любыми двумя материальными точками действует

1. Сила взаимного притяжения, прямо пропорциональная произведению масс этих точек и обратно пропорциональная квадрату расстояния между ними.
2. Сила взаимного отталкивания, прямо пропорциональная произведению масс этих точек и обратно пропорциональная квадрату расстояния между ними.
3. Сила взаимного притяжения, прямо пропорциональная квадрату расстояния между этими точками и обратно пропорциональная произведению их масс.
4. Сила взаимного притяжения, прямо пропорциональная произведению масс этих точек и обратно пропорциональная расстоянию между ними.

### 3. Элементарной механической работой называется

1. Векторная физическая величина, равная векторному произведению силы и перемещения:  $d\vec{A} = [\vec{F}, d\vec{r}] = F \cdot dr \cdot \sin \alpha$

2. Скалярная физическая величина, равная скалярному произведению векторов силы и перемещения:  $dA = \vec{F} \cdot d\vec{r} = F \cdot dr \cdot \cos \alpha$
3. Векторная физическая величина, равная векторному произведению перемещения и силы:  $d\vec{A} = [d\vec{r}, \vec{F}] = dr \cdot \vec{F} \cdot \sin \alpha$
4. Скалярная физическая величина, равная произведению модуля силы и элементарного пути:  $dA = F \cdot ds$

#### 4. При абсолютно неупругом ударе

1. Сохраняется импульс и полная механическая энергия.
2. Сохраняется импульс.
3. Часть механической энергии переходит во внутреннюю.
4. Сохраняется полная механическая энергия.

#### 5. Как формулируется основной закон динамики вращательного движения?

1. Вращающий момент тела относительно оси  $z$  равен произведению момента инерции относительно той же оси на угловое ускорение.
2. Вращающий момент тела относительно оси  $z$  равен произведению касательной силы на ее плечо.
3. Вращающий момент тела относительно оси  $z$  равен моменту инерции относительно той же оси.
4. Вращающий момент тела относительно оси  $z$  равен произведению импульса тела на плечо импульса.

#### 6. Выберите утверждение, которое справедливо относительно статических магнитных полей.

1. Силовые линии магнитного поля разомкнуты.
2. Магнитное поле действует на заряженную частицу с силой, обратно пропорциональной скорости частицы.
3. Циркуляция вектора напряженности магнитного поля вдоль произвольного контура определяется токами, охватываемыми этим контуром.
4. Магнитное поле действует только на неподвижные электрические заряды.

## 7. Правило Ленца гласит:

1. Индукционный ток в контуре имеет всегда такое направление, что создаваемое им магнитное поле препятствует изменению магнитного потока, вызвавшему этот индукционный ток.
2. Головка винта, ввинчиваемого по направлению тока, вращается в направлении линий магнитной индукции.
3. Если ладонь левой руки расположить так, чтобы в нее входил вектор магнитной индукции, а четыре вытянутых пальца расположить по направлению тока в проводнике, то отогнутый большой палец покажет направление силы, действующей на ток.
4. Если ладонь левой руки расположить так, чтобы в нее входил вектор магнитной индукции, а четыре вытянутых пальца направить вдоль вектора скорости, то отогнутый большой палец покажет направление силы, действующей на положительный заряд.

**8. Какое из уравнений Максвелла отражает тот факт, что источником вихревого магнитного поля, помимо токов проводимости, является изменяющееся со временем электрическое поле?**

1. 
$$\oint_S D_n dS = \sum_{i=1}^N q_i$$

2. 
$$\oint_S B_n dS = 0$$

3. 
$$\oint_l E_l dl = - \frac{\partial \Phi}{\partial t}$$

4. 
$$\oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \left( \vec{j} + \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} \right) d\vec{S}$$

**9. Следующая система уравнений Максвелла справедлива для переменного электромагнитного поля ...**

$$\oint_L \vec{E} d\vec{l} = - \int_S \frac{\partial \vec{B}}{\partial t} d\vec{S} ; \quad \oint_L \vec{H} d\vec{l} = \int_S \frac{\partial \vec{D}}{\partial t} d\vec{S} ;$$

$$\oint_S \vec{D} d\vec{S} = \int_V \rho dV ; \quad \oint_S \vec{B} d\vec{S} = 0$$

1. При отсутствии заряженных тел.
2. При наличии заряженных тел и токов проводимости.
3. При отсутствии токов проводимости.
4. При отсутствии заряженности тел и токов проводимости.

**10. Магнитная проницаемость некоторой среды  $\mu < 1$ . К какому типу магнетиков принадлежит данная среда?**

1. Диамагнетик.
2. Парамагнетик.
3. Ферромагнетик.
4. Вакуум.

**11. Волна называется плоской, если:**

1. Частицы среды колеблются в направлении распространения волны;
2. Частицы среды колеблются в плоскостях, перпендикулярных направлению распространения волны.
3. Ее фронты во все моменты времени представляют собой параллельные плоскости.
4. Волновые поверхности представляют собой совокупность концентрических сфер.

**12. В некоторой точке пространства разность хода лучей от двух когерентных источников равна  $\Delta = 2,5 \lambda$ , где  $\lambda$ - длина волны. Какое из утверждений правильное:**

1. В точке – максимум.
2. В точке – минимум.
3. В точке не выполняются условия ни максимума, ни минимума.
4. Интенсивность освещения поверхности во всех точках одинакова.

**13. При дифракции Фраунгофера на одной щели сужение щели приводит к тому, что:**

1. Центральный и другие максимумы расплываются, их интенсивность уменьшается.
2. Дифракционная картина становится ярче, дифракционные полосы уже, а число их меньше.
3. В центре получается резкое изображение источника света.

4. Центральный максимум становится уже, а число полос больше.

**14. Естественным называется свет, в котором:**

1. Световой вектор имеет всевозможные равновероятные ориентации.
2. Направления колебаний светового вектора каким-то образом упорядочены.
3. Присутствует преимущественное направление колебаний светового вектора.
4. Световой вектор колеблется только в одном направлении.

**15. Закон Кирхгофа гласит:**

1. Отношение спектральной плотности энергетической светимости к спектральной поглощательной способности не зависит от природы тела; оно является для всех тел универсальной функцией частоты и температуры.
2. Отношение спектральной плотности энергетической светимости к спектральной поглощательной способности равно спектральной плотности энергетической светимости черного тела при той же температуре и частоте.
3. Длина волны, соответствующая максимальному значению спектральной плотности энергетической светимости черного тела, обратно пропорциональна его термодинамической температуре.
4. Энергетическая светимость черного тела пропорциональна четвертой степени его термодинамической температуры.

## **11. Образовательные технологии и методические указания по освоению дисциплины (учебного курса)**

В процессе изучения дисциплины используются дистанционные образовательные технологии, реализуемые, в основном, с применением информационных и телекоммуникационных технологий (сеть «Интернет»).

Формы проведения занятий: видеолекции, вебинары, форумы, на которых предусмотрено так же и получение студентами консультационной помощи.

Основным направлением учебной деятельности студента является самостоятельная работа по темам модулей дисциплины. Особое внимание необходимо уделить самостоятельному изучению теории и приобретению навыков решения задач, используя предложенный список обязательной и дополнительной литературы, а также ресурсы сети «Интернет».

В качестве текущего контроля предусмотрены промежуточные тестирования, виртуальные лабораторные работы и выполнение контрольных заданий, проверяемых преподавателем вручную.



## 12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (учебного курса)

### 12.1. Обязательная литература

| № п/п | Библиографическое описание   | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум и др.) | Количество в библиотеке |
|-------|--|--|-------------------------|
| 1     | <b>Савельев И. В.</b> Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 1. Механика. Молекулярная физика / И. В. Савельев. - Изд. 12-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 432 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0630-2.   | Учебное пособие  | ЭБС «Лань»              |
| 2     | <b>Савельев И. В.</b> Курс общей физики [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика. / И. В. Савельев. - Изд. 12-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 496 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0631-9.   | Учебное пособие  | ЭБС «Лань»              |
| 3     | <b>Савельев И. В.</b> Курс физики [Электронный ресурс] : учеб.пособие. В 3 т. Т. 3. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц / И. В. Савельев. - Изд. 5-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 308 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0687-6. | Учебное пособие.   | ЭБС «Лань»              |
| 4     | <b>Савельев И. В.</b> Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс] = A collection of tasks and exercises in general physics : учеб.пособие / И. В. Савельев. - Изд. 7-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 288 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0638-8.09                          | Учебное пособие  | ЭБС «Лань»              |

### 12.2. Дополнительная литература и учебные материалы (аудио-, видеопособия и др.)

**- фонд научной библиотеки ТГУ:**

| № п/п | Библиографическое описание   | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Количество в библиотеке |
|-------|--|--|-------------------------|
| 1     | <b>Сивухин Д. В.</b> Общий курс физики : учеб.пособие для вузов. [В 5 т.] Т. 1. Механика / Д. В. Сивухин. - Изд. 4-е, стер. ; Гриф МО. - Москва :Физматлит : МФТИ, 2005. - 560 с. : ил. - Прил.: с. 468-553. - Имен. указ.: с. 554. - Предм. указ.: с. 555-560. - ISBN 5-9221-0225-7 (Т. I) : 239-20.                | Учебное пособие  | 19                      |
| 2     | <b>Сивухин Д. В.</b> Общий курс физики : учеб.пособие для вузов. [В 5 т.] Т. 2. Термодинамика и молекулярная физика / Д. В. Сивухин. - Изд. 5-е, испр. ; Гриф МО. - Москва :Физматлит, 2005. - 543 с. : ил. - Имен. указ.: с. 529-530. - Предм. указ.: с. 531-537. - Прил.: с. 538-543. - ISBN 5-9221-0601-5: 239-20 | Учебное пособие  | 20                      |
| 3     | <b>Сивухин Д. В.</b> Общий курс физики : учеб.пособие для вузов. [В 5 т.]. Т. 3. Электричество / Д. В. Сивухин. - Изд. 5-е, стер. ; Гриф МО. - Москва :Физматлит, 2006. - 654 с. : ил. - Прил.: с. 640-654. - ISBN 5-9221-0673-2: 409-00   | Учебное пособие  | 17                      |
| 4     | <b>Сивухин Д. В.</b> Общий курс физики : учеб.пособие. [В 5 т.] Т. 4. Оптика / Д. В. Сивухин. - Изд. 3-е, стер. ; Гриф МО. - Москва :Физматлит, 2005. - 791 с. : ил. - Имен. указ.: с. 780-783. - Предм. указ.: с. 784-791. - ISBN 5-9221-0228-1 (Т. IV): 253-50   | Учебное пособие  | 20                      |
| 5     | <b>Сивухин Д. В.</b> Общий курс физики : учеб.пособие. [В 5 т.]. Т. 5. Атомная и ядерная физика / Д. В. Сивухин. - Изд. 3-е, стер. ; Гриф МО. - Москва :Физматлит, 2006. - 782 с. : ил. - Имен. указ.: с. 769-772. - Предм. указ.: с. 773-782. - ISBN 5-9221-0645-7: 239-20  | Учебное пособие  | 20                      |
| 6     | <b>Трофимова Т. И.</b> Справочник по физике для студентов и абитуриентов / Т. И. Трофимова. - Москва :Астрель : АСТ :Профиздат, 2005. - 400 с. : ил. - Прил.: с. 391-399. - Толк.слов. физических понятий: с. 213-390. - ISBN 5-17-028261-3 (АСТ): 139-00  | Справочник   | 10                      |

| № п/п | Библиографическое описание  | Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, аудио-, видеопособия и др.) | Количество в библиотеке |
|-------|---|--|-------------------------|
| 7     | <b>Гринкруг М. С.</b> Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс] : учеб.пособие / М. С. Гринкруг, А. А. Вакулюк. - Санкт-Петербург : Лань, 2012. - 480 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1293-8.                                   | Учебное пособие  | ЭБС «Лань»              |
| 8     | <b>Иродов И. Е.</b> Задачи по общей физике [Электронный ресурс] = Exercises in general physics : учеб.пособие / И. Е. Иродов. - Изд. 14-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2016. - 416 с. : ил. - (Классическая учебная литература по физике). - ISBN 978-5-8114-0319-6.              | Учебное пособие  | ЭБС «Лань»              |
| 9     | <b>Кудин Л. С.</b> Курс общей физики (в вопросах и задачах) [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Л. С. Кудин, Г. Г. Бурдуковская. - Изд. 2-е, испр. и доп. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература ). - ISBN 978-5-8114-1372-0. | Учебное пособие  | ЭБС «Лань»              |
| 10    | <b>Браже Р. А.</b> Лекции по физике [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Р. А. Браже. - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 320 с. : ил. - (Учебники для вузов.Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1436-9.  | Учебное пособие  | ЭБС «Лань»              |

СОГЛАСОВАНО

Директор научной библиотеки

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

МП

(подпись)

А.М. Асаева

(И.О. Фамилия)

### 12.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Электронно – библиотечная система (ЭБС) «Лань» - <https://e.lanbook.com/>

Энциклопедия физики и техники - <http://femto.com.ua/>

Физико-энциклопедический словарь - <http://www.all-fizika.com/encykloped/>

Анимация физических процессов - <http://physics.nad.ru/physics.htm> -

### 12.4. Перечень программного обеспечения

| № п/п | Наименование ПО | Количество лицензий | Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)                      |
|-------|-----------------|---------------------|--|
| 1     | Windows         | 1398                | 19.05.2015г. № 690<br>бессрочная                                     |
| 2     | Offic Standart  | 1398                | 19.05.2015г. № 690<br>бессрочная<br>20,07,2016г. № 727<br>бессрочная |

### 12.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

| № п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий   | Перечень основного оборудования  | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. | Площадь, м <sup>2</sup> | Количество посадочных мест |
|-------|---|--|--|-------------------------|----------------------------|
| 1.    | Аудитория вебконференций.<br>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для | Экран телевизионный, ширмы, проектор на штативе. Стол преподавательский, стулья преподавательские. Транспарант-перетяжка, системный блок | 445020 Самарская обл. г. Тольятти, ул. Белорусская, 16 в           | 17,1                    | 1                          |

| №<br>п/п | Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий             | Перечень основного оборудования                                     | Фактический адрес учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. | Площадь, м <sup>2</sup> | Количество посадочных мест |
|----------|---|---|--|-------------------------|----------------------------|
|          | проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации<br>УЛК-807 |   |  |                         |                            |
| 2.       | Помещение для самостоятельной работы студентов<br>Г-401   | Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет | 445020 Самарская обл.<br>г.Тольятти,<br>ул.Белорусская, 14         | 84,8                    | 16                         |