

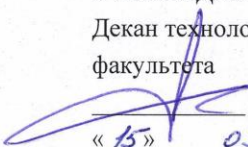
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАМЧАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «КамчатГТУ»)

Факультет информационных технологий

Кафедра «Физика»

УТВЕРЖДАЮ

Декан технологического  
факультета

 Л. М. Хорошман

« 15 » 03 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Физика»**

направление подготовки

20.03.02 «Природообустройство и водопользование»  
(уровень бакалавриата)

профиль

«Комплексное использование и охрана водных ресурсов»

Петропавловск-Камчатский,  
2021

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО специальности (направления подготовки) 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Составитель рабочей программы

ст. преподаватель



Ю.Н. Тараникова

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры

«Физика»

(наименование кафедры)

Протокол № 8 от « 15 » марта 2021 года.

Зав.кафедрой

« 15 » марта 2021 г.



А. И. Задорожный

## ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью дисциплины является обеспечение фундаментальной физической подготовки, позволяющей будущим специалистам ориентироваться в научно-технической информации, использовать физические принципы и законы; формирование у студентов целостного представления о фундаментальных физических закономерностях, лежащих в основе физических теорий, образующих современную физическую картину мира; привитие навыков современного научного мышления, необходимых основ теоретической и практической (экспериментальной) подготовки для успешного освоения физики и последующих специальных технических дисциплин и обеспечения возможности ориентироваться в нарастающем потоке научной и технической информации.

Дисциплина «Физика» отражает современное состояние физики и ее приложений (нелинейная оптика, голография, явления высокотемпературной сверхпроводимости, жидкие кристаллы и т.д.), а также сочетает макро- и микроскопические подходы в изучении физических основ.

Основными **задачами** курса «Физика» являются:

- освоение современных базовых физических идей, принципов и методов, на которых основано современное научное мировоззрение и культура организационно-технического мышления;
- ознакомление с современной научной аппаратурой и методикой физического исследования, позволяющее развить навыки экспериментального технического поиска;
- выработка у студентов приемов и навыков решения конкретных задач из разных областей физики, помогающих в дальнейшем решать инженерные и организационно-экономические задачи.
- формирование умения выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах, применения знаний основ фундаментальных теорий к их рациональному решению.

В результате изучения физики студент должен:

- **знать** основные законы классической механики; идеи и методы молекулярной физики и термодинамики; элементы классической и современной электродинамики; основные понятия теории колебаний и волновых процессов; особенности строения материи;
- **понимать** особенности взаимодействия классической и современной физики; общность физических законов в микро, макро и мега мирах; относительность физических явлений; проблематичность многих физических представлений; незаконченность построения физической картины Мира;
- **уметь** использовать законы классической и современной физики для анализа природных и техногенных явлений; решать профессиональные типовые задачи, имеющие ярко выраженную физико-математическую основу; выделить конкретное физическое содержание в прикладных задачах;
- **владеть** навыками решения конкретных задач из различных областей физики; работы с современными средствами измерений и научной аппаратурой, а также использования средства компьютерной техники при расчетах и обработке экспериментальных данных.

## ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении курса «Физика» должны быть сформированы следующие компетенции:

- способность принимать участие в научно-исследовательской деятельности на основе использования естественнонаучных и технических наук, учёта требований экологической и производственной безопасности (ОПК-2).

Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций и планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 1.

**Таблица 1.**

*Планируемые результаты обучения при изучении дисциплины, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций и планируемыми результатами освоения образовательной программы*

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения ОПК | Планируемый результат обучения по дисциплине | Код показателя освоения |
|--------------------------------|--|--|-------------------------|
|--------------------------------|--|--|-------------------------|

|  |  |  |  |           |
|--|--|--|--|-----------|
| ОПК-2  | ИД-1 <sub>ОПК-2</sub> :<br>Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.                       | <b>Знать</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• категориальный аппарат естественнонаучных концепций на основе самостоятельного осмысления лекционного материала и изучения рекомендуемой литературы;</li> </ul> | З(ОПК-2)1 |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия и фундаментальные законы естественнонаучных дисциплин;</li> </ul>  | З(ОПК-2)2  |           |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основные математические приложения и физические законы, явления и процессы, на которых основаны принципы действия объектов профессиональной деятельности</li> </ul> | З(ОПК-2)3  |           |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• базовые теоретические и практические знания для решения профессиональных задач и повышения мастерства в профессиональном плане.</li> </ul>                          | З(ОПК-2)4  |           |
|  | ИД-3 <sub>ОПК-2</sub> :<br>Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.              | <b>Уметь</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• чётко выражать соответствующей естественнонаучной терминологией свои идеи, мысли и убеждения;</li> </ul>  | У(ОПК-2)1 |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать для решения прикладных задач соответствующий физико-математический аппарат;</li> </ul>   | У(ОПК-2)2  |           |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• пользоваться современной научной и производственной аппаратурой для проведения инженерных измерений и научных исследований;</li> </ul>                              | У(ОПК-2)3  |           |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• логически верно и аргументировано защищать результаты своих исследований;</li> </ul>  | У(ОПК-2)4  |           |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• применять базовые теоретические знания для решения задач в своей профессиональной деятельности;</li> </ul>  | У(ОПК-2)5  |           |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• самостоятельно решать конкретные задачи из различных разделов естественнонаучных дисциплин;</li> </ul>  | У(ОПК-2)6  |           |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• стремиться к повышению квалификации и мастерства на протяжении всей жизни.</li> </ul>   | У(ОПК-2)7  |           |
|  | ИД-2 <sub>ОПК-2</sub> :<br>Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности. | <b>Владеть</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• основами естественнонаучных знаний,</li> </ul>  | В(ОПК-2)1 |
|  |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• методами физико-математического анализа для решения естественнонаучных заданий, решения типовых задач в рамках профессиональной деятельности;</li> </ul>            | В(ОПК-2)2  |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• базовыми теоретическими знаниями для решения профессиональных задач,</li> </ul> |  | В(ОПК-2)3  |  |           |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• современными технологиями повышения и развития своих знаний.</li> </ul>         |  | В(ОПК-2)4  |  |           |

## МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Физика является дисциплиной базовой части образовательной программы. Изучение физики значительно упрощается при успешном усвоении предшествующего курса высшей математики. Изучаемые в курсе «физика» разделы являются базой для изучения таких дисциплин как гидравлика, механика, гидрометрия, возобновляемые источники энергии, гидроэнергетика, безопасность жизнедеятельности, метрология, стандартизация и сертификация, учебно-исследовательская работа студентов, гидросиловые установки и возобновляемые источники энергии.

## СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

*Таблица 2.  
Содержание дисциплины.*

| Наименование разделов и тем | Всего часов | Аудиторные занятия | Контактная работа по видам учебных занятий | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля | Итоговый контроль |
|-----------------------------|-------------|--------------------|--|------------------------|-------------------------|-------------------|
|-----------------------------|-------------|--------------------|--|------------------------|-------------------------|-------------------|

|  |            |            | Лекции    | Семинары (практические занятия) | Лабораторные работы |            |                         |           |
|--|------------|------------|-----------|---------------------------------|---------------------|------------|-------------------------|-----------|
| Кинематика точки.                                | 22         | 12         | 4         | 2                               | 6                   | 10         | опрос,<br>решение задач |           |
| Динамика материальной точки.                     | 24         | 16         | 8         | 4                               | 4                   | 8          |                         |           |
| Динамика твёрдого тела.                          | 14         | 6          | 2         | 2                               | 2                   | 8          |                         |           |
| Элементы механики жидкостей и газов.             | 18         | 6          | 4         | 2                               |                     | 12         |                         |           |
| Механические колебания и волны.                  | 24         | 14         | 6         | 2                               | 6                   | 10         |                         |           |
| Молекулярно-Кинетическая теория идеальных газов. | 22         | 10         | 6         | 4                               |                     | 12         |                         |           |
| Основы термодинамики.                            | 20         | 8          | 6         | 2                               |                     | 12         |                         |           |
| Промежуточная аттестация                         |            |            |           |                                 |                     |            | ЗаО                     |           |
| Электростатика.                                  | 32         | 16         | 6         | 6                               | 4                   | 16         | опрос,<br>решение задач |           |
| Электрический ток и его характеристики.          | 28         | 12         | 4         | 4                               | 4                   | 16         |                         |           |
| Магнетизм.                                       | 22         | 12         | 6         | 6                               |                     | 10         |                         |           |
| Электромагнитные колебания и волны.              | 13         | 8          | 4         | 4                               |                     | 5          |                         |           |
| Оптика.  | 14         | 4          | 2         | 2                               |                     | 10         |                         |           |
| Квантовая природа излучения.                     | 24         | 14         | 4         | 4                               | 6                   | 10         |                         |           |
| Элементы атомной физики.                         | 25         | 11         | 4         | 4                               | 3                   | 14         |                         |           |
| Элементы ядерной физики.                         | 22         | 8          | 4         | 4                               |                     | 14         |                         |           |
| Промежуточная аттестация                         |            |            |           |                                 |                     |            | экзамен                 | 36        |
| <b>Всего</b>                                     | <b>360</b> | <b>157</b> | <b>70</b> | <b>52</b>                       | <b>35</b>           | <b>167</b> |                         | <b>36</b> |

## ОПИСАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПО РАЗДЕЛАМ И ТЕМАМ

### 1. Содержание лекционных занятий.

**Таблица 3.**

*Распределение тем лекций по часам аудиторных занятий.*

|                | №  | Тема лекции  | Кол-во часов |
|----------------|----|--|--------------|
| Второй семестр | 1  | Кинематика поступательного движения: способы описания движения.  | 2            |
|                | 2  | Баллистика.  | 2            |
|                | 3  | Кинематика вращательного движения.   | 2            |
|                | 4  | Динамика материальной точки: силы в механике, законы Ньютона, работа, мощность, энергия.                   | 4            |
|                | 5  | Закон сохранения импульса и механической энергии.  | 2            |
|                | 6  | Динамика твёрдого тела.  | 2            |
|                | 7  | Элементы механики жидкости и газа  | 2            |
|                | 8  | Кинематика гармонических колебаний.  | 2            |
|                | 9  | Динамика гармонических колебаний   | 4            |
|                | 10 | Затухающие и вынужденные колебания.  | 2            |
|                | 11 | Волновые процессы.   | 2            |
|                | 12 | Основы молекулярно-кинетической теории идеального газа: основные законы и определения молекулярной физики. | 2            |
|                | 13 | Энергия идеального газа. Барометрическая формула.  | 2            |
|                | 14 | Основы термодинамики: основные понятия и определения, работа в изопроцессах.                               | 2            |

|                |    |   |    |
|----------------|----|---|----|
|                | 15 | Основы термодинамики: теплоёмкость вещества.                                  | 2  |
|                | 16 | Круговые процессы, цикл Карно. Реальные газы.                                 | 2  |
| Всего часов    |    |   | 36 |
| Третий семестр | 1  | Электростатика: основные характеристики электростатического поля.             | 2  |
|                | 2  | Основные теоремы электростатики. Поляризация диэлектриков.                    | 2  |
|                | 3  | Проводники в электрическом поле.  | 2  |
|                | 4  | Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника, конденсатора, поля. | 2  |
|                | 5  | Постоянный электрический ток.   | 2  |
|                | 6  | Основные законы постоянного тока.   | 2  |
|                | 7  | Электромагнетизм: основные характеристики магнитного поля.                    | 2  |
|                | 8  | Электромагнетизм: основные законы.  | 2  |
|                | 9  | Электромагнитная индукция.  | 2  |
|                | 10 | Электромагнитные колебания и волны.   | 2  |
|                | 11 | Геометрическая оптика.  | 2  |
|                | 12 | Волновая оптика.  | 2  |
|                | 13 | Оптические явления.   | 2  |
|                | 14 | Квантовая природа излучения.  | 2  |
|                | 15 | Элементы атомной физики.  | 2  |
|                | 16 | Элементы ядерной физики.  | 2  |
|                | 17 | Элементы ядерной физики: реакция деления и синтеза.                           | 2  |
| Всего часов    |    |   | 34 |

Подробный конспект лекций для второго семестра представлен в [2] и для третьего семестра – в [3].

## 2. Содержание практических занятий.

**Таблица 4.**

*Распределение тем практических занятий по часам аудиторных занятий.*

|                | №  | Тема практического занятия   | Кол-во часов |
|----------------|----|--|--------------|
| Второй семестр | 1  | Кинематика поступательного движения: способы описания движения.  | 1            |
|                | 2  | Баллистика.  | 1            |
|                | 3  | Кинематика вращательного движения.   | 1            |
|                | 4  | Динамика материальной точки: силы в механике, законы Ньютона, работа, мощность, энергия.                   | 2            |
|                | 5  | Закон сохранения импульса и механической энергии.  | 1            |
|                | 6  | Динамика твёрдого тела.  | 1            |
|                | 7  | Элементы механики жидкости и газа  | 1            |
|                | 8  | Кинематика гармонических колебаний.  | 1            |
|                | 9  | Динамика гармонических колебаний   | 2            |
|                | 10 | Затухающие и вынужденные колебания.  | 1            |
|                | 11 | Волновые процессы.   | 1            |
|                | 12 | Основы молекулярно-кинетической теории идеального газа: основные законы и определения молекулярной физики. | 1            |
|                | 13 | Энергия идеального газа. Барометрическая формула.  | 1            |
|                | 14 | Основы термодинамики: основные понятия и определения, работа в изопроцессах.                               | 1            |
|                | 15 | Основы термодинамики: теплоёмкость вещества.   | 1            |
|                | 16 | Круговые процессы, цикл Карно. Реальные газы.  | 1            |
| Всего часов    |    |  | 18           |
| Третий семестр | 1  | Электростатика: основные характеристики электростатического поля.  | 2            |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
| 2           | Основные теоремы электростатики. Поляризация диэлектриков.                    | 2  |
| 3           | Проводники в электрическом поле.  | 2  |
| 4           | Соединение конденсаторов. Энергия заряженного проводника, конденсатора, поля. | 2  |
| 5           | Постоянный электрический ток.   | 2  |
| 6           | Основные законы постоянного тока.   | 2  |
| 7           | Электромагнетизм: основные характеристики магнитного поля.                    | 2  |
| 8           | Электромагнетизм: основные законы.  | 2  |
| 9           | Электромагнитная индукция.  | 2  |
| 10          | Электромагнитные колебания и волны.   | 2  |
| 11          | Геометрическая оптика.  | 2  |
| 12          | Волновая оптика.  | 2  |
| 13          | Оптические явления.   | 2  |
| 14          | Квантовая природа излучения.  | 2  |
| 15          | Элементы атомной физики.  | 2  |
| 16          | Элементы ядерной физики.  | 2  |
| 17          | Элементы ядерной физики: реакция деления и синтеза.                           | 2  |
| Всего часов |   | 34 |

Подробное содержание практических занятий приведено в ФОС по дисциплине, который является приложением к данной рабочей программе.

### 3. Содержание лабораторных занятий.

**Таблица 5.**

*Распределение лабораторных работ по аудиторным часам лабораторных занятий.*

| семестр     | № | Тема лабораторной работы  | Кол-во часов | Примечание         |
|-------------|---|---|--------------|--------------------|
| Второй      | 1 | Элементы теории ошибок физических измерений.  | 6            | Выполняется по [4] |
|             | 2 | Проверка основного закона динамики поступательного движения на машине Атвуда.           | 6            | Выполняется по [4] |
|             | 3 | Проверка законов сохранения импульса и механической энергии на баллистическом маятнике. | 6            | Выполняется по [4] |
| Всего часов |   |   | 18           |                    |
| Третий      | 1 | Определение емкости конденсатора баллистическим гальванометром.                         | 6            | Выполняется по [6] |
|             | 2 | Определение сопротивления мостиком Уитстона.  | 6            | Выполняется по [6] |
|             | 3 | Изучение законов теплового излучения тел.   | 5            | Выполняется по [5] |
| Всего часов |   |   | 17           |                    |

### 4. Содержание самостоятельной работы студента.

**Таблица 6.**

*Распределение часов СРС по различным видам учебной деятельности.*

| семестр     | Вид учебной деятельности                                     | Кол-во часов |
|-------------|--|--------------|
| Второй      | Составление конспекта лекций, изучение лекционного материала | 18           |
|             | Подготовка к практическим занятиям                           | 18           |
|             | Подготовка к лабораторным работам                            | 15           |
|             | Решение домашней контрольной работы по [10]                  | 21           |
| Всего часов |  | 72           |
| Третий      | Составление конспекта лекций, изучение лекционного материала | 17           |
|             | Подготовка к практическим занятиям                           | 17           |
|             | Подготовка к лабораторным работам                            | 15           |

|             |   |    |
|-------------|---|----|
|             | Решение домашней контрольной работы по [10] | 30 |
|             | Подготовка к промежуточной аттестации       | 16 |
| Всего часов |   | 95 |

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Физика» представлен в приложении к рабочей программе дисциплины и включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

### Перечень вопросов к промежуточной аттестации.

2 семестр – зачёт с оценкой, который выставляется по результатам текущего рейтинга студента.

3 семестр – экзамен.

### Экзаменационные вопросы.

1. Закон сохранения электрического заряда. Закон Кулона.
2. Напряженность электрического поля. Поток вектора напряженности. Принцип суперпозиции.
3. Потенциал электростатического поля. Связь напряженности и потенциала.
4. Электрическое поле в диэлектрической среде. Дипольные моменты молекул диэлектрика. Полярные и неполярные диэлектрики.
5. Распределение электрических зарядов на проводнике. Напряженность поля вблизи поверхности заряженного проводника. Электрическая ёмкость уединенного проводника.
6. Взаимная ёмкость проводников. Конденсаторы. Ёмкость плоского, сферического и цилиндрического конденсатора. Параллельное и последовательное соединение конденсаторов.
7. Энергия системы неподвижных точечных зарядов, уединённого проводника, заряженного конденсатора, электростатического поля.
8. Электрический ток и его характеристики. Сила и плотность тока. Классическая электронная теория электропроводности металлов.
9. Работа выхода электрона из металла. Электронная эмиссия.
10. Сторонние силы. ЭДС. Напряжение.
11. Закон Ома для однородного и неоднородного участка цепи. Сопротивление проводников.
12. Работа и мощность тока. Закон Джоуля – Ленца для участка цепи.
13. Правила Кирхгофа.
14. Природа магнитных явлений: естественные и искусственные магниты, опыт Эрстеда. Характеристики магнитного поля: магнитный момент, вектор магнитной индукции, напряженность. Принцип суперпозиции для магнитного поля.
15. Закон Био-Савара-Лапласа и его применение для поля прямого и кругового проводника с током. Закон Ампера. Взаимодействие параллельных токов.
16. Магнитное поле движущегося заряда. Действие магнитного поля на движущийся заряд, сила Лоренца.
17. Поток вектора магнитной индукции. Основные законы магнитного поля: теорема Гаусса и циркуляция вектора  $B$ .
18. Работа при перемещении контура с током в магнитном поле.
19. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Явление самоиндукции, индуктивность, ЭДС самоиндукции, взаимная индукция.
20. Энергия магнитного поля, объёмная плотность энергии.
21. Законы геометрической оптики. Построение изображений в тонких линзах и сферических зеркалах.
22. Монохроматичность и когерентность света. Интерференция. Оптическая разность хода.



23. Интерференция в тонких пленках, кольца Ньютона. Принцип Гюйгенса – Френеля.
24. Зоны Френеля. Дифракция Френеля и Фраунгофера. Дифракция на кристаллах. Формула Вульфа – Брэггов.
25. Дисперсия света. Взаимодействие света с веществом, поглощение света веществом, закон Бугера. Эффект Доплера. Красное смещение.
26. Поляризованный свет, плоскость поляризации, закон Малюса. Явление Брюстера.
27. Тепловое излучение. Закон Кирхгофа, излучательная и поглощательная способность тел.
28. Законы теплового излучения черного тела: закон Стефана – Больцмана, закон Вина.
29. Фотоэффект.
30. Масса и импульс фотона.
31. Модель атома Томсона и Резерфорда.
32. Линейчатый спектр водорода. Формула Бальмера.
33. Модель атома Бора. Постулаты Бора. Боровский радиус. Главное квантовое число.
34. Гипотеза де Бройля. Волны де Бройля
35. Самопроизвольное и вынужденное излучение. Инверсное состояние. Оптический квантовый генератор.
36. Зонная теория твердого тела. Проводники, диэлектрики и полупроводники. Контактная разность потенциалов. ТермоЭДС. Термопара.
37. Дефект массы. Энергия связи ядра. Магические числа. Ядерные силы. Капельная и оболочечная модель ядра.
38. Радиоактивность. Закон радиоактивного распада.
39.  $\alpha$  -,  $\beta$  - и  $\gamma$  - излучение и их свойства.
40. Реакция деления. Цепная реакция. Ядерный реактор.
41. Реакция синтеза. Термоядерный реактор.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### *Основная литература:*

1. Детлаф А. А., Яворский Б. М. Курс физики: Учебное пособие для вузов. – 6-е изд. стер. – М.: Академия, 2007. – 720с. (97 экз)
2. Тараникова Ю.Н. Физика. Конспект лекций. Часть 1. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2020. — 122 с. (<http://shpoint/sites/kstu>) – Текст: электронный.
3. Тараникова Ю.Н. Физика. Конспект лекций. Часть 2. — Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2020. — 129 с. (<http://shpoint/sites/kstu>) – Текст: электронный.

### *Дополнительная литература:*

4. Иваницкая Ж. Ф., Блинова Ю. Н. Физика. Основные законы классической механики: Сборник методических указаний к лабораторным работам для студентов и курсантов технических специальностей. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2010 (74 экз)
5. Иваницкая Ж. Ф. Физика. Квантовая теория излучения. Сборник методических указаний к лабораторным работам. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2005 (<http://shpoint/sites/kstu>)– Текст: электронный.
6. Иваницкая Ж. Ф. Физика. Методические указания к лабораторным работам по электромагнетизму. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2014 (<http://shpoint/sites/kstu>) – Текст: электронный.
7. Иваницкая Ж.Ф. Физика. Механика, молекулярная физика, термодинамика. Методические указания и задания к контрольным работам для студентов заочной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2006 – 64с. (<http://shpoint/sites/kstu>)– Текст: электронный.
8. Иваницкая Ж.Ф. Физика. Электромагнетизм, геометрическая и волновая оптика, атомная и ядерная физика. Методические указания и задания к контрольным работам для студентов заочной формы обучения. – Петропавловск-Камчатский: КамчатГТУ, 2008 – 170 с. (<http://shpoint/sites/kstu>)– Текст: электронный.
9. Савельев. И. В. Курс общей физики в 5-и книгах. Учебное пособие. – М.: Астель, 2004. (72 экз)
10. Тараникова Ю.Н. Физика. Методические указания и задания к контрольным работам для студентов направлений подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, 20.03.01 Техносферная безопасность, 20.03.02 Природообустройство и водопользование очной формы обучения(учебно-

## ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»

1. Библиотека Единое окно доступа к образовательным ресурсам [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/window/library>. – Загл. с экрана.
2. Российское образование. Федеральный портал [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: <http://www.edu.ru>
3. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – URL: <http://window.edu.ru>
4. Фонд содействия информатизации образования [Электронный ресурс]. – Электрон.дан. – Режим доступа: <http://www.centrfio.ru>
5. Электронная библиотека. Интернет-проект «Высшее образование». [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – Режим доступа: [http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF\\_library\\_economic\\_finance.html](http://www.gaudeamus.omskcity.com/PDF_library_economic_finance.html)– Загл. с экрана.
6. Электронные каталоги АИБС MAPKSQL: «Книги», «Статьи», «Диссертации», «Учебно-методическая литература», «Авторефераты», «Депозитарный фонд». – URL: [http://www.vzfei.ru/rus/library/elect\\_lib.html](http://www.vzfei.ru/rus/library/elect_lib.html) .– Загл. с экрана.
7. Электронно-библиотечная система «eLibrary»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.elibrary.ru>
8. Электронно-библиотечная система «Буквоед»: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://91.189.237.198:8778/poisk2.aspx>
9. Электронная библиотека диссертаций РГБ: [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.diss.rsl.ru>.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

В рамках освоения учебной дисциплины «Физика» предусмотрены лекционные, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов, а также прохождение аттестационных испытаний промежуточной аттестации. Промежуточная аттестация во втором учебном семестре представлена в виде зачёта с оценкой, в третьем учебном семестре – в виде экзамена.

При изучении курса «Физика» используется рейтинговая система оценки знаний студентов. За различные виды учебной деятельности предусмотрено различное количество баллов, которые суммируются. Баллы при аудиторном и дистанционном обучении отличаются.

В материалах курса «Физика» в ЭИОС университета представлены конспект лекций, варианты контрольной работы, тесты, ведомость с распределением вариантов заданий, пример оформления отчёта, а также образец оформления титульного листа контрольной работы.

Отчёты в электронном виде предоставляются одним из следующих способов:

- в виде текстовых документов, содержащих изображения тетради с рукописным текстом,
- в виде отдельных изображений тетради, собранных в один архив,
- в виде файлов в формате PDF, содержащих отсканированные изображения тетради.

Конспект лекций оформляется в свободной форме отдельно от домашней контрольной работы. Практические занятия рекомендуется оформлять вместе с лекциями, так как темы практических занятий полностью соответствуют лекционному материалу.

При формировании отчёта необходимо следить, чтоб изображения тетради были предоставлены последовательно. Это особенно актуально, если решение задачи представлено на нескольких страницах тетради. Также необходимо следить, чтобы изображение было чётким, в резкости, без затемнённых нечитаемых участков.

Домашняя контрольная работа оформляется в отдельной тонкой тетради, снабжённой титульным листом, образец которого представлен на стенде кафедры "Физика" и в материалах курса в ЭИОС университета. В конце изучения курса тетрадь необходимо предоставить на кафедру "Физика". Отчёт о до-

машней контрольной работе предоставляется в ЭИОС университета в обязательном порядке как при дистанционной, так и при аудиторной формах обучения.

При дистанционной форме обучения защита домашней контрольной работы не предусмотрена, поэтому все возможные пояснения, выводы всех формул и все необходимые рисунки обязательно должны присутствовать в тетради. При аудиторном изучении курса у студента есть возможность дать устные пояснения по решению задачи, поэтому записывать их нет необходимости.

При аудиторном изучении курса предусмотрено выполнение трёх лабораторных работ, которые выполняются на лабораторных занятиях. Отчёт о выполнении лабораторной работы оформляется на отдельном двойном листе, который можно взять в лаборатории. На первой странице отчёта оформляется титульный лист лабораторной работы, где обязательно должны быть указаны номер и название работы, её цель, приборы и оборудование, а также данные выполнившего работу студента. Образец оформления титульного листа лабораторной работы приведён в материалах курса в ЭИОС университета, а также на стенде в лаборатории. Переписывать теоретическую часть нет необходимости, так как знания по теории лабораторной работы проверяются при допуске к работе. Студенты могут делать для себя краткий конспект теоретической части лабораторной работы на черновике или в тетради с лекциями и практическими занятиями и пользоваться этим конспектом при получении допуска к работе. Но в отчёте представляются только данные эксперимента и необходимые расчёты по этим данным.

Все таблицы и расчёты по лабораторной работе оформляются внутри двойного листа, на титульном листе их записывать нельзя.

Если у студента есть возможность, необходимые знания и навыки, и, главное, желание, то расчёты по лабораторной работе можно выполнить с помощью программы Microsoft Excel. В таком случае отчёт предоставляется только в электронном виде, распечатывать или переписывать данные нет необходимости.

Лабораторные работы студенты могут выполнять в паре – это удобно при проведении эксперимента. Допуск к работе можно получить как индивидуально, так и совместно с другим студентом. Выполнять работу можно в паре с одногруппником независимо от того, был ли получен допуск совместно. При совместном выполнении лабораторной работы оформляется один отчёт, на титульном листе которого указываются данные обоих студентов, выполнивших работу.

Баллы, соответствующие различным видам учебной деятельности во втором и третьем семестрах, приведены в таблицах 7, 8, 9 и 10.

**Таблица 7.**

*Распределение баллов при аудиторном изучении курса "Физика" во втором семестре.*

| Вид учебной деятельности | Кол-во единиц | Кол-во баллов за единицу | Суммарное кол-во баллов | Примечание  |
|--------------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|---|
| Лекции                   | 18            | 1                        | 18                      | В конце каждой лекции студент предоставляет преподавателю конспект и получает за него 1 балл. Если студент отсутствовал на паре (не важно по какой причине), он может сделать конспект лекции самостоятельно по конспекту, представленному в материалах курса в ЭИОС университета, и также получить за него 1 балл, предоставив конспект на проверку.<br>Предоставлять конспекты на проверку можно как в течение семестра в конце каждой пары, так и в конце семестра на индивидуальной или групповой консультации. |
| Практические занятия     | 9             | 2                        | 18                      | На практических занятиях предусмотрено решение 2-3 типовых задач. В конце каждой пары студент предоставляет на проверку тетрадь с решенными задачами, за что и получает 1 балл. Тетрадь можно не предоставлять на проверку, если студент отвечал (решал задачу) у доски.<br>Самостоятельное решение задач практического занятия не предусмотрено. Если студент отсутствовал на паре (не важно по какой причине), получить бал-  |

|                                 |          |      |     |   |
|---------------------------------|----------|------|-----|---|
|                                 |          |      |     | лы за пропущенное занятие невозможно.   |
| Лабораторные работы             | 3        | 5    | 15  | В течение учебного семестра выполняются следующие лабораторные работы:<br>1МЭлементы теории ошибок физических измерений<br>2МПроверка основного закона динамики поступательного движения на машине Атвуда.<br>3М Изучение законов сохранения импульса и механической энергии на баллистическом маятнике.<br>За допуск к лабораторной работе ставится 2 балла, а за выполнение и защиту – 3.<br>Выполнять лабораторную работу без допуска запрещается.   |
| Самостоятельная работа студента | 15 задач | 2    | 30  | Самостоятельная работа включает в себя решение домашней контрольной работы, которая содержит 15 задач. За наличие задачи в тетради ставится 0,5 балла, при защите каждой задачи – ещё 1,5 балла.<br>В начале семестра при формировании списка студентов каждому присваивается номер варианта контрольной работы. Каждый студент лично получает от преподавателя индивидуальное задание, которое выполняется в соответствии с методическими указаниями к выполнению контрольной работы. Также варианты заданий представлены в материалах курса в ЭИОС.<br>Предоставление на проверку тетради и защита задач контрольной работы возможны как в течение учебного семестра на практических занятиях и консультациях, так и в конце семестра на индивидуальной или групповой консультации.<br><b>Предоставление отчёта о контрольной работе в ЭИОС университета является обязательным.</b> |
| Тест 1                          | 52       | 0,25 | 13  | <b>Тест А1</b> выполняется в ЭИОС университета.   |
| Тест 2                          | 6        | 1    | 6   | <b>Тест А2</b> выполняется в ЭИОС университета.   |
| Итого:                          |          |      | 100 |   |

**Таблица 8.**

*Распределение баллов при дистанционном изучении курса "Физика" во втором семестре.*

| Вид учебной деятельности | Кол-во единиц | Кол-во баллов за единицу | Суммарное кол-во баллов | Примечание   |
|--------------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|--|
| Конспект лекций          | 18            | 2                        | 36                      | Конспект лекций оформляется в свободной форме отдельно от домашней контрольной работы. За полный, достаточно развёрнутый, конспект присваивается 2 балла. Отчёт предоставляется в электронном виде в ЭИОС университета.  |
| Контрольная работа       | 15 задач      | 2                        | 30                      | Контрольная работа включает в себя решение задач. В начале семестра при формировании списка студентов каждому присваивается номер варианта контрольной работы. Список студентов с присвоенными номерами вариантов представлен в материалах курса в ЭИОС университета. Варианты заданий представлены там же.<br>Отчёт оформляется в отдельной тетради, снабжённой титульным листом, и предоставляется в электронном виде одним из способов, описанных выше. Тетрадь в конце изучения курса сдаётся на кафедру. За задачи без пояснений и необходимых выводов формул ставится 1 балл. Если представлены все выводы формул, даны развёрнутые пояснения и не |

|        |  |     |  |
|--------|--|-----|--|
|        |  |     | возникает разночтений и сомнений, что студент самостоятельно решил задачу – 2 балла. |
| Тест 1 |  |     | <b>Тест Д1</b> выполняется в ЭИОС университета.                                      |
| Тест 2 |  |     | <b>Тест Д2</b> выполняется в ЭИОС университета.                                      |
| Итого: |  | 100 |  |

**Таблица 9.**

*Распределение баллов при **аудиторном** изучении курса "Физика" в третьем семестре.*

| Вид учебной деятельности        | Кол-во единиц | Кол-во баллов за единицу | Суммарное кол-во баллов | Примечание  |
|---------------------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|---|
| Лекции                          | 17            | 1                        | 17                      | В конце каждой лекции студент предоставляет преподавателю конспект и получает за него 1 балл. Если студент отсутствовал на паре (не важно по какой причине), он может сделать конспект лекции самостоятельно по конспекту, представленному в материалах курса в ЭИОС университета, и также получить за него 1 балл, предоставив конспект на проверку.<br>Предоставлять конспекты на проверку можно как в течение семестра в конце каждой пары, так и в конце семестра на индивидуальной или групповой консультации.   |
| Практические занятия            | 17            | 1                        | 17                      | На практических занятиях предусмотрено решение 2-3 типовых задач. В конце каждой пары студент предоставляет на проверку тетрадь с решенными задачами, за что и получает 1 балл. Тетрадь можно не предоставлять на проверку, если студент отвечал (решал задачу) у доски.<br>Самостоятельное решение задач практического занятия не предусмотрено. Если студент отсутствовал на паре (не важно по какой причине), получить баллы за пропущенное занятие невозможно.  |
| Лабораторные работы             | 3             | 5                        | 15                      | В течение учебного семестра выполняются следующие лабораторные работы:<br>2Э Определение емкости конденсатора баллистическим гальванометром<br>3Э измерение сопротивления мостиком Уитстона<br>8А Изучение законов теплового излучения тел<br>За допуск к лабораторной работе ставится 2 балла, а за выполнение и защиту – 3.<br>Выполнять лабораторную работу без допуска запрещается.   |
| Самостоятельная работа студента | 15 задач      | 2                        | 30                      | Самостоятельная работа включает в себя решение домашней контрольной работы, которая содержит 15 задач. За наличие задачи в тетради ставится 0,5 балла, при защите каждой задачи – ещё 1,5 балла.<br>В начале семестра при формировании списка студентов каждому присваивается номер варианта контрольной работы. Каждый студент лично получает от преподавателя индивидуальное задание, которое выполняется в соответствии с методическими указаниями к выполнению контрольной работы. Также варианты заданий представлены в материалах курса в ЭИОС.<br>Предоставление на проверку тетради и защита задач контрольной работы возможны как в течение учебного семестра на практических занятиях и консультациях, так и в конце семестра на индивидуальной |

|        |    |      |     |   |
|--------|----|------|-----|---|
|        |    |      |     | или групповой консультации.<br><b>Предоставление отчёта о контрольной работе в ЭИОС университета является обязательным.</b> |
| Тест 1 | 44 | 0,25 | 11  | <b>Тест А3</b> выполняется в ЭИОС университета.   |
| Тест 2 | 10 | 1    | 10  | <b>Тест А4</b> выполняется в ЭИОС университета.   |
| Итого: |    |      | 100 |   |

**Таблица 10.**

*Распределение баллов при дистанционном изучении курса "Физика" в третьем семестре.*

| Вид учебной деятельности | Кол-во единиц | Кол-во баллов за единицу | Суммарное кол-во баллов | Примечание   |
|--------------------------|---------------|--------------------------|-------------------------|--|
| Конспект лекций          | 17            | 2                        | 34                      | Конспект лекций оформляется в свободной форме отдельно от домашней контрольной работы. За полный, достаточно развёрнутый, конспект присваивается 2 балла. Отчёт предоставляется в электронном виде в ЭИОС университета.  |
| Контрольная работа       | 15 задач      | 2                        | 30                      | Контрольная работа включает в себя решение задач. В начале семестра при формировании списка студентов каждому присваивается номер варианта контрольной работы. Список студентов с присвоенными номерами вариантов представлен в материалах курса в ЭИОС университета. Варианты заданий представлены там же. Отчёт оформляется в отдельной тетради, снабжённой титульным листом, и предоставляется в электронном виде одним из способов, описанных выше. Тетрадь в конце изучения курса сдаётся на кафедру. За задачи без пояснений и необходимых выводов формул ставится 1 балл. Если представлены все выводы формул, даны развёрнутые пояснения и не возникает разночтений и сомнений, что студент самостоятельно решил задачу – 2 балла. |
| Тест 1                   | 80            | 0,25                     | 20                      | <b>Тест Д3</b> выполняется в ЭИОС университета.  |
| Тест 2                   | 16            | 1                        | 16                      | <b>Тест Д4</b> выполняется в ЭИОС университета.  |
| Итого:                   |               |                          | 100                     |  |

Для прохождения промежуточной аттестации (получения оценки за зачёт или экзамен) необходимо суммарно набрать соответствующее количество баллов. Перевод баллов представлен в таблице 11.

**Таблица 11.**

*Перевод баллов из 100-балльной системы в 4-балльную.*

| Количество баллов по суммарному рейтингу | Оценка              |
|--|---------------------|
| 82 – 100                                 | Отлично             |
| 63 – 81                                  | Хорошо              |
| 44 – 62                                  | Удовлетворительно   |
| 0 – 43                                   | Неудовлетворительно |

При аудиторном изучении курса "Физика" возможно **заменить** один из тестов по дисциплине (Тест А4) на устный экзамен. Список экзаменационных вопросов представлен в ФОС по дисциплине, а также отдельно представлен в материалах курса в ЭИОС университета. В таком случае у студента есть возможность заработать не 10, а 25 баллов – каждый экзаменационный билет содержит два теоретических вопроса, каждый из которых оцениваются максимально в 10 баллов, и задачу, решение которой оценивается максимально в 5 баллов.

Экзамен в традиционной форме проходит по традиционной схеме – вытянув билет, студент имеет возможность подготовиться к устному ответу и решить задачу в течение 40-45 минут, затем даёт уст-

ный ответ и предоставляет задачу на проверку. Преподаватель оценивает ответ в баллах, суммирует полученные баллы с текущим рейтингом студента и выставляет соответствующую оценку (Таблица 7). Подробно критерии оценивания приведены в ФОС по дисциплине.

Студенты, набравшие текущим рейтингом менее 20 баллов, до экзамена не допускаются. Студенты, прошедшие тесты (Тест А3 и А4), и набравшие достаточное количество баллов, получают экзамен "автоматом".

Зарабатывать баллы за конспекты лекций, самостоятельную работу и тесты студенты (как при дистанционной, так и при аудиторной формах обучения) могут до дня экзамена, назначенного на факультете и утверждённого УМУ в соответствии с графиком учебного процесса. При нарушении сроков предоставления отчёта считается, что студент не явился на экзамен и сроки ликвидации задолженности обязательно согласуются с деканом факультета.

## **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

### **Перечень информационных технологий, используемых в образовательном процессе:**

- электронные образовательные ресурсы, представленные в рабочей программе;
- использование слайд-презентаций;
- интерактивное общение с обучающимися и консультирование посредством ресурсов сети Интернет (общение на форумах, в социальных сетях, посредством электронной почты и ЭИОС университета)

### **Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:**

- текстовые, табличные и графические редакторы пакета Microsoft Office;
- программы подготовки и просмотра презентаций;
- интернет-браузеры;
- почтовые клиенты (программы обмена электронной почтой);

### **Перечень информационно-справочных систем:**

- справочно-правовая система «Консультант-плюс» <http://www.consultant.ru/online>
- справочно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru/online>
- информационно-справочная система «Техэксперт» <http://docs.cntd.ru>
- информационно-справочная система «NormaCS» <http://www.normacs.ru>

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

В процессе освоения курса для проведения занятий лекционного типа, практических (семинарских) и/или лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, самостоятельной работы используется следующее материально-техническое обеспечение:

- учебный кабинет 2-315, оборудованный набором мебели ученической на 48 посадочных мест, доской, цифровым проектором, интерактивной доской, акустической системой, одной рабочей станцией и монитором с доступом в информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» и в электронно-образовательную среду организации;
- учебная лаборатория 2-215 «Лаборатория электромагнетизма», оборудованная набором мебели ученической на 36 посадочных мест; установками для лабораторных работ и методическими материалами к соответствующим лабораторным работам;
- учебная лаборатория 2-224 «Лаборатория волновых процессов», оборудованная набором мебели ученической на 6 посадочных мест; установками для лабораторных работ и методическими материалами к соответствующим лабораторным работам.