

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Институт управления, экономики и финансов  
Центр бакалавриата Развитие территорий



*подписано электронно-цифровой подписью*

## **Программа дисциплины**

Общая физика (с основами гидрофизики)

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО
2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий
  - 4.1. Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)
  - 4.2. Содержание дисциплины (модуля)
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)
12. Средства адаптации преподавания дисциплины (модуля) к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
13. Приложение №1. Фонд оценочных средств
14. Приложение №2. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
15. Приложение №3. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Программу дисциплины разработал(а)(и): доцент, к.н. (доцент) Даминов Р.В. (Кафедра общей физики, Отделение физики), Rustam.Daminov@kpfu.ru

### 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль), должен обладать следующими компетенциями:

| Шифр компетенции | Расшифровка приобретаемой компетенции  |
|------------------|--|
| ОПК-3            | Способен использовать измерительную и вычислительную технику, информационно-коммуникационные технологии в сфере своей профессиональной деятельности в области природообустройства и водопользования; |

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

фундаментальные физические законы и принципы, применяемые в природообустройстве и водопользовании

Должен уметь:

использовать законы физики при осуществлении мероприятий по природообустройству

Должен владеть:

навыками использования знаний об изменении физических свойств систем при воздействии на природные объекты

Должен демонстрировать способность и готовность:

использовать полученные знания в области общей физики и основ гидрофизики на благо развития человеческой цивилизации; проводить наблюдения, планировать и выполнять исследования, выдвигать гипотезы и строить модели; применять полученные физические знания для объяснения разнообразных явлений, происходящих в окружающем мире; практически использовать знания; оценивать достоверность естественнонаучной информации.

### 2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО

Данная дисциплина (модуль) включена в раздел "Б1.О.12 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 20.03.02 "Природообустройство и водопользование (Природообустройство и водопользование)" и относится к обязательной части ОПОП ВО.

Осваивается на 2 курсе в 3 семестре.

### 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(ые) единиц(ы) на 144 часа(ов).

Контактная работа - 68 часа(ов), в том числе лекции - 34 часа(ов), практические занятия - 0 часа(ов), лабораторные работы - 34 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 40 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 36 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: экзамен в 3 семестре.

### 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

#### 4.1 Структура и тематический план контактной и самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

| N  | Разделы дисциплины / модуля  | Се-<br>местр | Виды и часы контактной работы,<br>их трудоемкость (в часах) |                          |  |                                     |                                  |                                | Само-<br>стоя-<br>тель-<br>ная<br>ра-<br>бота |
|----|--|--------------|---|--------------------------|--|-------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---|
|    |  |              | Лекции,<br>всего  | Лекции<br>в эл.<br>форме | Практи-<br>ческие<br>занятия,<br>всего | Практи-<br>ческие<br>в эл.<br>форме | Лабораторные<br>работы,<br>всего | Лабораторные<br>в эл.<br>форме |   |
| 1. | Тема 1. Структура и задачи курса. Методы физического исследования: наблюдение, гипотеза, эксперимент, теория. Физические величины и единицы измерения. Связь физики и математики. Роль физики в познании свойств природы. Гидросфера Земли, как объект изучения гидрофизики. Основные характеристики гидросферы Земли. Механика. Пределы классической механики. Система отсчета. Скорость и ускорение. Материальная точка и твердое тело. Поступательное и вращательное движения. Скорость вращения. | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                | 0                              | 2   |
| 2. | Тема 2. Инерциальная система отсчета. Масса и плотность. Давление. Гидростатическое давление. Плотность и сжимаемость воды, аномалия плотности воды. Законы Ньютона. Сила гравитационного взаимодействия. Закон всемирного тяготения и его роль в формировании Солнечной системы. Гипотезы о происхождении гидросферы. Сила упругости, сила сухого трения  | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                | 0                              | 2   |
| 3. | Тема 3. Момент силы, момент импульса, момент инерции. Планетарное вращение. Неинерциальная система. Центробежная сила и ее влияние на форму Земли. Сила тяжести. Сила Кориолиса и ее влияние на течение рек.   | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                | 0                              | 2   |
| 4. | Тема 4. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса. Механическая работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Общефизический закон сохранения энергии.   | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                | 0                              | 2   |
| 5. | Тема 5. Колебательное движение. Гармоническое колебание и его характеристики: амплитуда, частота и фаза. Пружинный и математический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания и явление резонанса. Волновое движение и его характеристики. Звуковые волны, волны на воде, цунами.  | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                | 0                              | 2   |

| N   | Разделы дисциплины / модуля   | Се-<br>местр | Виды и часы контактной работы,<br>их трудоемкость (в часах) |                          |  |                                     |                                       |                                     | Само-<br>стоя-<br>тель-<br>ная<br>ра-<br>бота |
|-----|---|--------------|---|--------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|
|     |   |              | Лекции,<br>всего  | Лекции<br>в эл.<br>форме | Практи-<br>ческие<br>занятия,<br>всего | Практи-<br>ческие<br>в эл.<br>форме | Лабора-<br>торные<br>работы,<br>всего | Лабора-<br>торные<br>в эл.<br>форме |   |
| 6.  | Тема 6. Молекулярная физика и термодинамика. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Строение молекулы воды. Термодинамический и статистический методы исследований. Количество вещества, моль. Скорость теплового движения молекул. Энергия молекул. Температура и температурные шкалы, виды термометров.  | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                     | 0                                   | 2   |
| 7.  | Тема 7. Идеальный газ. Уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа. Изотермический, изохорический, изобарный процессы в идеальном газе.  | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                     | 0                                   | 4   |
| 8.  | Тема 8. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Коэффициент вязкости. Закон Ньютона для силы жидкого трения. Скорость истечения воды, формула Торичелли. Скорость течения воды в трубе. Эффект Магнуса. Ламинарное и турбулентное течения воды, число Рейнолдса.  | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                     | 0                                   | 2   |
| 9.  | Тема 9. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплоёмкость, удельная теплоёмкость, Фазовые превращения. Удельная теплота кристаллизации, удельная теплота испарения, теплопроводность. Тепловые характеристики воды, льда и снега. Аномалии тепловых характеристик воды. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовая диаграмма воды. Критическое состояние, тройная точка. Уравнение и изотермы Ван-дер-Ваальса. | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                     | 0                                   | 4   |
| 10. | Тема 10. Электрический заряд, элементарный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля, связь напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции для электрических полей. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Диэлектрическая проницаемость. Электрические характеристики молекулы воды. Электроёмкость, конденсаторы.                        | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                     | 0                                   | 2   |

| N   | Разделы дисциплины / модуля  | Се-<br>местр | Виды и часы контактной работы,<br>их трудоемкость (в часах) |                          |  |                                     |                                       |                                     | Само-<br>стоя-<br>тель-<br>ная<br>ра-<br>бота |
|-----|--|--------------|---|--------------------------|--|-------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|---|
|     |  |              | Лекции,<br>всего  | Лекции<br>в эл.<br>форме | Практи-<br>ческие<br>занятия,<br>всего | Практи-<br>ческие<br>в эл.<br>форме | Лабора-<br>торные<br>работы,<br>всего | Лабора-<br>торные<br>в эл.<br>форме |   |
| 11. | Тема 11. Электрический ток. Сила тока, плотность тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома. Источник тока и его характеристики: электродвижущая сила, внутреннее сопротивление. Последовательное и параллельное соединения проводников. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля и Ленца.   | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                     | 0                                   | 4   |
| 12. | Тема 12. Электрический ток в металлах, газах, вакууме, электролитах. Электролиз, закон Фарадея для электролиза. Полупроводники. Электронная и дырочная проводимости полупроводников. Полупроводниковые приборы и их применения.  | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                     | 0                                   | 2   |
| 13. | Тема 13. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Гипотеза о происхождении магнитного поля Земли. Сила Ампера, сила Лоренца. Намагничивание вещества. Молекулярные токи. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея для электромагнитной индукции, правило Ленца.   | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                     | 0                                   | 4   |
| 14. | Тема 14. Переменный ток и его получение. Колебательный контур. Эффективные значения силы тока и напряжения переменного тока. Электромагнитные волны и их характеристики. Шкала электромагнитных волн.  | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                     | 0                                   | 2   |
| 15. | Тема 15. Световые волны. Когерентность. Интерференция света. Дифракция света, дифракционная решетка. Естественный и поляризованный свет. Дисперсия света, спектральное разложение. Законы отражения и преломления света, полное (внутреннее) отражение. Линзы, кардинальные элементы линз, построение изображений линзами. Оптические свойства воды: коэффициент отражения, показатель преломления, показатель поглощения. Образование радуги. | 3            | 2   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 4                                     | 0                                   | 2   |

| N   | Разделы дисциплины / модуля   | Се-<br>местр | Виды и часы контактной работы,<br>их трудоемкость (в часах) |                          |  |                                     |  |                                      | Само-<br>стоя-<br>тель-<br>ная<br>ра-<br>бота |
|-----|---|--------------|---|--------------------------|--|-------------------------------------|--|--------------------------------------|---|
|     |   |              | Лекции,<br>всего  | Лекции<br>в эл.<br>форме | Практи-<br>ческие<br>занятия,<br>всего | Практи-<br>ческие<br>в эл.<br>форме | Лаборат-<br>торные<br>работы,<br>всего | Лаборат-<br>торные<br>в эл.<br>форме |   |
| 16. | Тема 16. Фотоэлектрический эффект. Энергия и импульс световых квантов. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта. Строение атома. Квантовые переходы. Энергетические уровни. Спектральный анализ. Изотопы водорода и кислорода. Тяжелая вода и ее свойства. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Атомные электростанции, проблемы создания термоядерного реактора | 3            | 4   | 0                        | 0                                      | 0                                   | 2                                      | 0                                    | 2   |
|     | Итого   |              | 34  | 0                        | 0                                      | 0                                   | 34                                     | 0                                    | 40  |

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

**Тема 1. Структура и задачи курса. Методы физического исследования: наблюдение, гипотеза, эксперимент, теория. Физические величины и единицы измерения. Связь физики и математики. Роль физики в познании свойств природы. Гидросфера Земли, как объект изучения гидрофизики. Основные характеристики гидросферы Земли. Механика Пределы классической механики. Система отсчета. Скорость и ускорение. Материальная точка и твердое тело. Поступательное и вращательное движения. Скорость вращения.**

Общие свойства материи и простейшие формы ее движения. Методы и результаты физического исследования. Роль физики в решении проблем естествознания. Физические величины и единицы их измерения.

Методологические основы гидрофизики. Объект изучения гидрофизики и ее связь с другими естественными науками. Основные характеристики гидросферы Земли.

Предмет механики. Пределы классической механики. Система отсчета, материальная точка, твердое тело. Средняя и мгновенная скорости, ускорение. Поступательное и вращательное движения. Скорость вращения.

**Тема 2. Инерциальная система отсчета. Масса и плотность. Давление. Гидростатическое давление. Плотность и сжимаемость воды, аномалия плотности воды. Законы Ньютона. Сила гравитационного взаимодействия. Закон всемирного тяготения и его роль в формировании Солнечной системы. Гипотезы о происхождении гидросферы. Сила упругости, сила сухого трения**

Понятие об инерциальной системе отсчета. Масса тела, плотность тела. Определение плотности твердого тела цилиндрической формы. Давление. Гидростатическое давление. Плотность и сжимаемость воды, аномалия плотности воды.

Первый, второй, третий законы Ньютона. Сила гравитационного взаимодействия. Закон всемирного тяготения и его роль в формировании Солнечной системы.

Гипотезы о происхождении гидросферы.

Сила упругости, закон Гука.

Сила сухого трения, закон Кулона для силы сухого трения.

**Тема 3. Момент силы, момент импульса, момент инерции. Планетарное вращение. Неинерциальная система. Центробежная сила и ее влияние на форму Земли. Сила тяжести. Сила Кориолиса и ее влияние на течение рек.**

Вращательное движение. Момент силы, момент импульса, момент инерции. Гироскопы и их применения.

Вращение Земли и планет Солнечной системы.

Неинерциальная система отсчета. Центробежная сила и ее влияние на форму Земли. Сила тяжести. Зависимость силы тяжести от географической широты местности

Сила Кориолиса и ее влияние на течение рек.

**Тема 4. Замкнутая механическая система. Закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса. Механическая работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Общефизический закон сохранения энергии.**

Понятие о замкнутой механической системе. Импульс материальной точки. Импульс тела и системы тел. Закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса.

Механическая работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения и превращения энергии. Общезначимый закон сохранения энергии.

**Тема 5. Колебательное движение. Гармоническое колебание и его характеристики: амплитуда, частота и фаза. Пружинный и математический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания и явление резонанса. Волновое движение и его характеристики. Звуковые волны, волны на воде, цунами.**

Колебания в природе и технике. Колебательное движение. Гармоническое колебание и его характеристики: амплитуда, частота и фаза.

Пружинный и математический маятники. Затухающие колебания. Вынужденные колебания и явление резонанса.

Волновое движение и его характеристики. Продольные и поперечные волны.

Звуковые волны, ультразвук, волны на воде, цунами.

**Тема 6. Молекулярная физика и термодинамика. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Строение молекулы воды. Термодинамический и статистический методы исследований. Количество вещества, моль. Скорость теплового движения молекул. Энергия молекул. Температура и температурные шкалы, виды термометров.**

Предмет изучения молекулярной физики и термодинамики. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Строение молекулы воды. Термодинамический и статистический методы исследований.

Количество вещества, моль.

Скорость теплового движения молекул. Энергия молекул.

Температура и температурные шкалы, виды термометров.

**Тема 7. Идеальный газ. Уравнение молекулярно-кинетической теории газов. Уравнение состояния идеального газа. Изотермический, изохорический, изобарный процессы в идеальном газе.**

Понятие об идеальном газе. Основные термодинамические параметры, характеризующие состояние идеального газа: давление, объем, масса, температура. Уравнение молекулярно-кинетической теории для идеального газа. Уравнение Клапейрона-Менделеева для состояния идеального газа. Изотермический, изохорический, изобарный процессы в идеальном газе.

**Тема 8. Явления переноса: диффузия, теплопроводность, вязкость. Коэффициент вязкости. Закон Ньютона для силы жидкого трения. Скорость истечения воды, формула Торричелли. Скорость течения воды в трубе. Эффект Магнуса. Ламинарное и турбулентное течения воды, число Рейнольдса.**

Явления переноса: диффузия, как перенос массы, теплопроводность, как перенос кинетической энергии молекул, вязкость, как перенос импульсов молекул. Кинематический и динамический коэффициент вязкости воды. Закон Ньютона для силы жидкого трения в воде. Влияние вязкости на характер течения воды. Ламинарное и турбулентное течения воды, число Рейнольдса.

**Тема 9. Первое начало термодинамики. Внутренняя энергия. Теплоёмкость, удельная теплоёмкость, Фазовые превращения. Удельная теплота кристаллизации, удельная теплота испарения, теплопроводность. Тепловые характеристики воды, льда и снега. Аномалии тепловых характеристик воды. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовая диаграмма воды. Критическое состояние, тройная точка. Уравнение и изотермы Ван-дер-Ваальса.**

Внутренняя энергия вещества. Работа расширения газа. Первое начало термодинамики. Теплоёмкость, удельная теплоёмкость, Фазовые превращения. Удельная теплота кристаллизации, удельная теплота испарения, теплопроводность. Тепловые характеристики воды, льда и снега. Аномалии тепловых характеристик воды. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Фазовая диаграмма воды. Критическое состояние, тройная точка. Уравнение и изотермы Ван-дер-Ваальса.

**Тема 10. Электрический заряд, элементарный заряд. Закон Кулона. Электрическое поле. Напряженность и потенциал электрического поля, связь напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции для электрических полей. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Диэлектрическая проницаемость. Электрические характеристики молекулы воды. Электроёмкость, конденсаторы.**

Элементарный заряд, электрический заряд. Свойства заряженного тела. Закон Кулона. Электрическое поле.

Напряженность и потенциал электрического поля, связь напряженности и потенциала. Принцип суперпозиции для электрических полей. Силовые линии и эквипотенциальные поверхности. Электрический диполь. Диэлектрическая проницаемость. Электрические характеристики молекулы воды. Электроёмкость, виды конденсаторов.

**Тема 11. Электрический ток. Сила тока, плотность тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома. Источник тока и его характеристики: электродвижущая сила, внутреннее сопротивление. Последовательное и параллельное соединения проводников. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля и Ленца.**

Природа электрического тока. Сила тока, плотность тока, напряжение, электрическое сопротивление. Закон Ома. Источник тока и его характеристики: электродвижущая сила, внутреннее сопротивление. Последовательное и параллельное соединения проводников. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля и Ленца.



**Тема 12. Электрический ток в металлах, газах, вакууме, электролитах. Электролиз, закон Фарадея для электролиза. Полупроводники. Электронная и дырочная проводимости полупроводников. Полупроводниковые приборы и их применения.**

Природа электрического тока в металлах, газах, вакууме, электролитах. Скорость направленного движения заряженных частиц - носителей электрического тока. Виды проводников. Явление электролиза, закон Фарадея для электролиза. Полупроводники. Электронная и дырочная проводимости полупроводников. Полупроводниковые приборы и их применения.

**Тема 13. Магнитное поле. Индукция магнитного поля. Гипотеза о происхождении магнитного поля Земли. Сила Ампера, сила Лоренца. Намагничивание вещества. Молекулярные токи. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея для электромагнитной индукции, правило Ленца.**

Электрическое и магнитное поля. Индукция магнитного поля, силовые линии магнитного поля и их свойства. Гипотеза о происхождении магнитного поля Земли. Сила Ампера, сила Лоренца и их применения. Намагничивание вещества. Молекулярные токи. Электромагнитная индукция. Закон Фарадея для электромагнитной индукции, правило Ленца.

**Тема 14. Переменный ток и его получение. Колебательный контур. Эффективные значения силы тока и напряжения переменного тока. Электромагнитные волны и их характеристики. Шкала электромагнитных волн.**

Переменный ток и его получение. Генератор переменного тока. Генерация электрической энергии на гидроэлектростанциях. Транспорт электрической энергии. Получение переменного тока в колебательном контуре. Эффективные значения силы тока и напряжения переменного тока. Электромагнитные волны и их характеристики. Шкала электромагнитных волн.

**Тема 15. Световые волны. Когерентность. Интерференция света. Дифракция света, дифракционная решетка. Естественный и поляризованный свет. Дисперсия света, спектральное разложение. Законы отражения и преломления света, полное (внутреннее) отражение. Линзы, кардинальные элементы линз, построение изображений линзами. Оптические свойства воды: коэффициент отражения, показатель преломления, показатель поглощения. Образование радуги.**

Свет, как электромагнитная волна. Монохроматический свет. Когерентность. Интерференция света. Дифракция света, дифракционная решетка. Естественный и поляризованный свет. Дисперсия света, спектральное разложение. Законы отражения и преломления света, полное (внутреннее) отражение. Линзы, кардинальные элементы линз, построение изображений линзами. Оптические свойства воды: коэффициент отражения, показатель преломления, показатель поглощения. Образование радуги.

**Тема 16. Фотоэлектрический эффект. Энергия и импульс световых квантов. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта. Строение атома. Квантовые переходы. Энергетические уровни. Спектральный анализ. Изотопы водорода и кислорода. Тяжелая вода и ее свойства. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Атомные электростанции, проблемы создания термоядерного реактора**

Явление фотоэлектрического эффекта. Энергия и импульс световых квантов. Формула Эйнштейна для фотоэлектрического эффекта. Строение атома. Квантовые переходы. Энергетические уровни. Спектральный анализ. Изотопы водорода и кислорода. Тяжелая вода и ее свойства. Строение атомного ядра. Радиоактивность. Ядерные реакции. Атомные электростанции, проблемы создания термоядерного реактора.

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

Самостоятельная работа обучающихся выполняется по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия. Самостоятельная работа подразделяется на самостоятельную работу на аудиторных занятиях и на внеаудиторную самостоятельную работу. Самостоятельная работа обучающихся включает как полностью самостоятельное освоение отдельных тем (разделов) дисциплины, так и проработку тем (разделов), осваиваемых во время аудиторной работы. Во время самостоятельной работы обучающиеся читают и конспектируют учебную, научную и справочную литературу, выполняют задания, направленные на закрепление знаний и отработку умений и навыков, готовятся к текущему и промежуточному контролю по дисциплине.

Организация самостоятельной работы обучающихся регламентируется нормативными документами, учебно-методической литературой и электронными образовательными ресурсами, включая:

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утвержден приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 6 апреля 2021 года №245)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-99бин/15 от 27 ноября 2002 г. "Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений"

Устав федерального государственного автономного образовательного учреждения "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Правила внутреннего распорядка федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Локальные нормативные акты Казанского (Приволжского) федерального университета

Анализ графиков кинематических величин движения материальной точки. Мухамедшин И.Р., Фишман А.И. - [https://kpfu.ru/portal/docs/F907657468/Grafiki2012\\_5.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F907657468/Grafiki2012_5.pdf)

Лабораторные работы общего физического практикума. Н.С. Альтшулер, Ф.И. Баширов, А.В. Волошин, А.А. Мытгуллина, К.Ю. Нагулин, А.Р. Юльметов. -

[https://kpfu.ru/portal/docs/F1357663313/LABORATORNYE.RABOTY.OBSchEGO.FIZIChESKOGO.PRAKTIKUMA\\_Razdel\\_elektricheskoy\\_mekhaniki.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F1357663313/LABORATORNYE.RABOTY.OBSchEGO.FIZIChESKOGO.PRAKTIKUMA_Razdel_elektricheskoy_mekhaniki.pdf)

Обработка и представление результатов измерений. Нагулин К.Ю., Мухамедшин И.Р. - [https://kpfu.ru/portal/docs/F666209599/Oshibki\\_2012\\_5.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F666209599/Oshibki_2012_5.pdf)

Физическая механика. Баширов Ф. И. -

<https://kpfu.ru/portal/docs/F1862887247/BASHIROV.F.I.FIZIChESKAYa.MEHANIKa.pdf>

ЭЛЕКТРОСТАТИКА И ПОСТОЯННЫЙ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ ТОК. Баширов Ф. И. -

[https://kpfu.ru/portal/docs/F1569491695/BASHIROV.F.I.ELEKTROSTATIKA.I.POSTOYaNNYI\\_ELEKTRIChESKII\\_TOK.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F1569491695/BASHIROV.F.I.ELEKTROSTATIKA.I.POSTOYaNNYI_ELEKTRIChESKII_TOK.pdf)

## **6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) включает оценочные материалы, направленные на проверку освоения компетенций, в том числе знаний, умений и навыков. Фонд оценочных средств включает оценочные средства текущего контроля и оценочные средства промежуточной аттестации.

В фонде оценочных средств содержится следующая информация:

- соответствие компетенций планируемым результатам обучения по дисциплине (модулю);
- критерии оценивания сформированности компетенций;
- механизм формирования оценки по дисциплине (модулю);
- описание порядка применения и процедуры оценивания для каждого оценочного средства;
- критерии оценивания для каждого оценочного средства;
- содержание оценочных средств, включая требования, предъявляемые к действиям обучающихся, демонстрируемым результатам, задания различных типов.

Фонд оценочных средств по дисциплине находится в Приложении 1 к программе дисциплины (модулю).

## **7. Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Освоение дисциплины (модуля) предполагает изучение основной и дополнительной учебной литературы. Литература может быть доступна обучающимся в одном из двух вариантов (либо в обоих из них):

- в электронном виде - через электронные библиотечные системы на основании заключенных КФУ договоров с правообладателями;

- в печатном виде - в Научной библиотеке им. Н.И. Лобачевского. Обучающиеся получают учебную литературу на абонементе по читательским билетам в соответствии с правилами пользования Научной библиотекой.

Электронные издания доступны дистанционно из любой точки при введении обучающимся своего логина и пароля от личного кабинета в системе "Электронный университет". При использовании печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован ими из расчета не менее 0,5 экземпляра (для обучающихся по ФГОС 3++ - не менее 0,25 экземпляра) каждого из изданий основной литературы и не менее 0,25 экземпляра дополнительной литературы на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих данную дисциплину.

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля), находится в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины. Он подлежит обновлению при изменении условий договоров КФУ с правообладателями электронных изданий и при изменении комплектования фондов Научной библиотеки КФУ.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 1 Механика. - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect1mech.pdf>

А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 2 Молекулярная физика и термодинамика механика. - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect2mol.pdf>

А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 3 Электричество Механика. - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect3ele.pdf>

А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 5 Оптика - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect6opt.pdf>

Портал "Океанология" - <http://www.oceanographers.ru/>

Энциклопедия физики и техники. Гидрофизика. - [http://www.femto.com.ua/articles/part\\_1/0778.html](http://www.femto.com.ua/articles/part_1/0778.html)

### 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

| Вид работ              | Методические рекомендации  |
|------------------------|--|
| лекции                 | Теоретический материал излагается на лекциях, причем конспект лекций, который остается у студента в результате прослушивания лекции не может заменить учебник. Его цель-формулировка основных утверждений и определений. Прослушав лекцию, полезно ознакомиться с более подробным изложением материала в иных источниках. Рекомендуемый список учебной литературы разделен на две категории: необходимый минимум и дополнительная литература.  |
| лабораторные работы    | Практическая работа студентов проводится в специализированных учебных лабораториях общефизического практикума и нацелена на:<br>1. закрепление полученных ранее теоретических знаний;<br>2. выработку навыков самостоятельной работы;<br>3. выяснение подготовленности студентов к будущей практической работе.<br>Работа выполняется под наблюдением преподавателя и инженера лаборатории.  |
| самостоятельная работа | Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется обучающимся по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия. В рамках изучаемой дисциплины используются задания, предполагающие более углублённое изучение вопросов, рассмотренных на лекциях, или изучение дополнительных вопросов, не рассматриваемых на лекциях, но имеющих непосредственное отношение к изучаемым темам. Выполнение каждого задания может включать в себя следующие виды самостоятельной работы:<br>- работа с различными источниками информации: изучение основной и дополнительной литературы, работа со словарями и справочниками, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета;<br>- оформление отчётов о самостоятельно выполненных работах. |
| экзамен                | При подготовке к сдаче экзамена весь объем работы распределяется равномерно по дням, отведенным для подготовки. Своевременное выполнение учащимися всех видов самостоятельной работы (оформление работ физического практикума, решение тестовых заданий, активность при устных опросах) предполагает повышение рейтинговых баллов на экзамене.   |

### 10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, представлен в Приложении 3 к рабочей программе дисциплины (модуля).

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

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине (модулю) включает в себя следующие компоненты:

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья) и оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КФУ.

Учебные аудитории для контактной работы с преподавателем, укомплектованные специализированной мебелью (столы и стулья).

Компьютер и принтер для распечатки раздаточных материалов.

Мультимедийная аудитория.

Компьютерный класс.

Специализированная лаборатория.

Специализированная лаборатория.

### 12. Средства адаптации преподавания дисциплины к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;
- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников - например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения - аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;
- применение дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;
- применение дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;
- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:
- продолжительности сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительности подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;
- продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы - не более чем на 15 минут.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению 20.03.02 "Природообустройство и водопользование" и профилю подготовки "Природообустройство и водопользование".

*Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.12 Общая физика (с основами гидрофизики)*

### **Перечень литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

#### **Основная литература:**

1. Элементарный учебник физики: Учебное пособие. В 3 т. Т. 1. Механика. Теплота. Молекулярная физика / Под ред. Г. С. Ландсберга. - 14-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2010. - 612 с. - ISBN 978-5-9221-1256-7. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2241> (дата обращения: 23.01.2023) - Режим доступа: по подписке
2. Элементарный учебник физики: учебное пособие. В 3 т. Т. 2. Электричество и магнетизм / Под ред. Г. С. Ландсберга. - 14-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2011. - 488 с. - ISBN 978-5-9221-1255-0. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2240> (дата обращения: 23.01.2023) - Режим доступа: по подписке
3. Даминов, Р. В. Опыты с электричеством и магнетизмом / Р. В. Даминов. - Казань: КФУ, 2016. - 184 с. - ISBN 978-5-00019-593-2. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/77651> (дата обращения: 23.01.2023) - Режим доступа: по подписке

#### **Дополнительная литература:**

1. Элементарный учебник физики: учебное пособие. В 3 т. Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика / Под Г. С. Ландсберга. - 13-е изд. - Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009. - 656 с. - ISBN 978-5-9221-0351-0. - Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/2239> (дата обращения: 23.01.2023) - Режим доступа: по подписке
2. Старовиков, М. И. Введение в экспериментальную физику: учебное пособие / М. И. Старовиков. - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 240 с. - ISBN 978-5-8114-0862-7. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. - URL: <https://e.lanbook.com/book/379> (дата обращения: 23.01.2023) - Режим доступа: по подписке

*Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.О.12 Общая физика (с основами гидрофизики)*

**Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины (модуля), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: Природообустройство и водопользование

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2023

Освоение дисциплины (модуля) предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Операционная система Microsoft Windows 7 Профессиональная или Windows XP (Volume License)

Пакет офисного программного обеспечения Microsoft Office 365 или Microsoft Office Professional plus 2010

Браузер Mozilla Firefox

Браузер Google Chrome

Adobe Reader XI или Adobe Acrobat Reader DC

Kaspersky Endpoint Security для Windows

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "ZNANIUM.COM", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС "ZNANIUM.COM" содержит произведения крупнейших российских учёных, руководителей государственных органов, преподавателей ведущих вузов страны, высококвалифицированных специалистов в различных сферах бизнеса. Фонд библиотеки сформирован с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, учебно-методические комплексы, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов. В настоящее время ЭБС ZNANIUM.COM соответствует всем требованиям федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) нового поколения.

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе Издательства "Лань", доступ к которой предоставлен обучающимся. ЭБС Издательства "Лань" включает в себя электронные версии книг издательства "Лань" и других ведущих издательств учебной литературы, а также электронные версии периодических изданий по естественным, техническим и гуманитарным наукам. ЭБС Издательства "Лань" обеспечивает доступ к научной, учебной литературе и научным периодическим изданиям по максимальному количеству профильных направлений с соблюдением всех авторских и смежных прав.