

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



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной деятельности КФУ  
проф. Таюрский Д.А.

"\_\_" \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **Программа дисциплины**

Общая физика (с основами гидрофизики)

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

## 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-1	способностью предусмотреть меры по сохранению и защите экосистемы в ходе своей общественной и профессиональной деятельности

Обучающийся, освоивший дисциплину (модуль):

Должен знать:

фундаментальные физические законы и принципы, современные представления о формировании и эволюции гидросферы Земли, физические методы изучения гидросферы и свойств воды.

Должен уметь:

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

Должен владеть:

навыками решения задач и тестовых заданий по общей физике и основам гидрофизики, методикой выполнения лабораторных работ по общей физике.

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.Б.12.01 Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы 20.03.02 "Природообустройство и водопользование (не предусмотрено)" и относится к базовой (общепрофессиональной) части. 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 - 64 часа(ов), в том числе лекции - 32 часа(ов), практические занятия - 32 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 44 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	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1.	Тема 1. Структура и задачи курса. Связь физики и математики. Методологические основы гидрофизики. Объект изучения гидрофизики и ее связь с другими естественными науками.	3	2	0	0	2
2.	Тема 2. Масса и плотность. Давление. Гидростатическое давление. Плотность и сжимаемость воды, аномалия плотности воды. Законы Ньютона.	3	2	2	0	4
3.	Тема 3. Планетарное вращение. Неинерциальная система. Центробежная сила и ее влияние на форму Земли. Сила тяжести. Сила Кориолиса и ее влияние на течение рек.	3	2	2	0	2
4.	Тема 4. Строение молекулы воды. Положения молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Размер молекулы воды. Энергия молекул.	3	2	2	0	4
5.	Тема 5. Взаимодействие молекул. Гидрольная и кластерная структура агрегатных состояний воды. Изотопы водорода и кислорода. Тяжелая вода и ее свойства. Сверхтяжелая вода.	3	2	2	0	2
6.	Тема 6. Гипотезы о происхождении воды на Земле. Динамика формирования гидросферы. Общие сведения о гидросфере.	3	2	2	0	2
7.	Тема 7. Электрические характеристики воды: удельное сопротивление, дипольный момент, диэлектрическая проницаемость. Оптические свойства воды: показатель поглощения, коэффициент отражения, показатель преломления, дисперсия. Полезные аномалии воды.	3	2	2	0	4
8.	Тема 8. Свойства льда: плотность, пористость, прочностные характеристики. Допустимые нагрузки на водный лед. Тепловые характеристики льда. Оптические и электрические свойства.	3	2	2	0	2
9.	Тема 9. Свойства снега. Классификация снежных покровов. Физические характеристики снежного покрова: плотность, пористость, воздухопроницаемость, влажность и др.	3	2	2	0	4

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
10.	Тема 10. Атмосферная влага. Испарение. Формула Дальтона. Испаромер. Относительная влажность, точка росы. Основные формы облаков и их характеристика. Оптические свойства атмосферной влаги.	3	2	2	0	2
11.	Тема 11. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы. Испарение-конденсация, плавление-кристаллизация, сублимация-десублимация. Скрытая теплота переходов.	3	2	4	0	4
12.	Тема 12. Тепловой поток, плотность потока, мощность источника тепла, энтальпия, удельная теплоемкость.	3	2	2	0	2
13.	Тема 13. Теплопроводность. Удельный тепловой поток. Закон Фурье для теплового потока. Теплоперенос при переносе вещества и без переноса вещества. Лучистый теплообмен. Теплота при изменении агрегатного состояния.	3	2	2	0	4
14.	Тема 14. Количественная оценка теплопередачи. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Уравнение теплопроводности при наличии источника и стока теплоты.	3	2	2	0	2
15.	Тема 15. Тепловой баланс непроточного водоёма. Радиационный баланс, конвективный теплообмен, теплопередача испарением, теплообмен с дном, теплопередача от притоков и грунтовых вод, баланс теплоты при атмосферных осадках.	3	2	4	0	2
16.	Тема 16. Воздействие льда на гидротехнические сооружения. Испарение в гидросфере. Расчет испарения с поверхности воды, снега, льда. Расчет испарения с поверхности почвы. Элементы гидрофизики почв.	3	2	0	0	2
	Итого		32	32	0	44

#### 4.2 Содержание дисциплины (модуля)

##### **Тема 1. Структура и задачи курса. Связь физики и математики. Методологические основы гидрофизики. Объект изучения гидрофизики и ее связь с другими естественными науками.**

Структура и задачи курса. Методы физического исследования: наблюдение, гипотеза, эксперимент, теория. Физические величины и единицы измерения. Связь физики и математики. Методологические основы гидрофизики. Объект изучения гидрофизики и ее связь с другими естественными науками. Роль физики в познании свойств природы. Гидросфера Земли, как объект изучения гидрофизики. Основные характеристики гидросферы Земли.

**Тема 2. Масса и плотность. Давление. Гидростатическое давление. Плотность и сжимаемость воды, аномалия плотности воды. Законы Ньютона.**

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

**Тема 3. 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 других планет Солнечной системы.

Неинерциальная система отсчета. Центробежная сила и ее влияние на форму Земли. Сила тяжести. Сила Кориолиса и ее влияние на течение рек, значение её в природе.

**Тема 4. Строение молекулы воды. Положения молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Размер молекулы воды. Энергия молекул.**

Понятие о замкнутой механической системе. Закон сохранения импульса, закон сохранения момента импульса. Механическая работа и мощность. Кинетическая и потенциальная энергии. Закон сохранения энергии. Общезначимый закон сохранения энергии. Строение молекулы воды. Положения молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Размер молекулы воды. Энергия молекул.

**Тема 5. Взаимодействие молекул. Гидрольная и кластерная структура агрегатных состояний воды. Изотопы водорода и кислорода. Тяжелая вода и ее свойства. Сверхтяжелая вода.**

Энергия молекул. Температура и ее измерение. Температурные шкалы. Скорость теплового движения молекул. Взаимодействие молекул. Гидрольная и кластерная структура различных агрегатных состояний воды. Понятие изотопов, примеры. Изотопы водорода и кислорода. Тяжелая вода и ее свойства. Сверхтяжелая вода.

**Тема 6. Гипотезы о происхождении воды на Земле. Динамика формирования гидросферы. Общие сведения о гидросфере.**

Гипотезы о происхождении воды на Земле. Динамика формирования гидросферы. Общие сведения о гидросфере. Физические свойства воды: плотность, сжимаемость, тепловое расширение, теплоемкость, удельная теплота кристаллизации, испарения, теплопроводность, температуропроводность, вязкость и закономерности их изменения.

**Тема 7. Электрические характеристики воды: удельное сопротивление, дипольный момент, диэлектрическая проницаемость. Оптические свойства воды: показатель поглощения, коэффициент отражения, показатель преломления, дисперсия. Полезные аномалии воды.**

Поверхностное натяжение. Лапласово давление. Явление смачивания. Гидрофильная и гидрофобная поверхности. Краевой угол. Капиллярность. Электрические характеристики воды: удельное сопротивление, дипольный момент, диэлектрическая проницаемость. Оптические свойства воды: показатель поглощения, коэффициент отражения, показатель преломления, дисперсия. Полезные аномалии воды.

**Тема 8. Свойства льда: плотность, пористость, прочностные характеристики. Допустимые нагрузки на водный лед. Тепловые характеристики льда. Оптические и электрические свойства.**

Свойства льда и снега. Виды природного льда. Виды природного льда в России и Среднем Поволжье. Свойства льда: плотность, пористость, прочностные характеристики. Допустимые нагрузки на водный лед. Тепловые характеристики льда. Оптические и электрические свойства. Масса, время жизни и распространение льда.

**Тема 9. Свойства снега. Классификация снежных покровов. Физические характеристики снежного покрова: плотность, пористость, воздухопроницаемость, влажность и др.**

Внутренняя энергия вещества. Работа расширения газа. Первое начало термодинамики. Теплоемкость, удельная теплоемкость, 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. Атмосферная влага. Испарение. Формула Дальтона. Испаромер. Относительная влажность, точка росы. Основные формы облаков и их характеристика. Оптические свойства атмосферной влаги.**

Атмосферная влага. Испарение и его роль в природе. Формула Дальтона. Испаромер. Относительная влажность, точка росы. Основные формы облаков и их характеристика. Оптические свойства атмосферной влаги. Радуга. Роль атмосферных осадков в формировании климата на территории Российской Федерации и Среднего Поволжья.

**Тема 11. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы. Испарение-конденсация, плавление-кристаллизация, сублимация-десублимация. Скрытая теплота переходов.**

Агрегатные состояния воды и фазовые переходы. Испарение-конденсация, плавление-кристаллизация, сублимация-десублимация. Скрытая теплота переходов. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Диаграмма фазовых состояний воды. Аномалии фазовых переходов воды и их значение для экосистемы. Правила Кирхгофа. Работа и мощность тока. Закон Джоуля и Ленца.

**Тема 12. Тепловой поток, плотность потока, мощность источника тепла, энтальпия, удельная теплоемкость.**

Понятие теплового потока и его свойства, плотность потока, мощность источника тепла, энтальпия, удельная теплоемкость. Стационарное температурное поле. Изотермы и изотермическая поверхность. Температурный градиент. Свойства температурного поля и температурного градиента и его использование человеком.

**Тема 13. Теплопроводность. Удельный тепловой поток. Закон Фурье для теплового потока. Теплоперенос при переносе вещества и без переноса вещества. Лучистый теплообмен. Теплота при изменении агрегатного состояния.**

Понятие теплопроводности. Теплопроводность жидкостей. Удельный тепловой поток. Закон Фурье для теплового потока. Теплоперенос при переносе вещества и без переноса вещества. Лучистый теплообмен. Теплота при изменении агрегатного состояния. Значение изменений агрегатных состояний воды в природе и использование их человеком.

**Тема 14. Количественная оценка теплопередачи. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Уравнение теплопроводности при наличии источника и стока теплоты.**

Количественная оценка теплопередачи. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Уравнение теплопроводности при наличии источника и стока теплоты. Условие однозначности. Теплопроводность плоского тела. Теплопроводность многослойного плоского тела. Уравнение температурного поля турбулентного потока. Тепловой баланс непроточного водоёма.

**Тема 15. Тепловой баланс непроточного водоёма. Радиационный баланс, конвективный теплообмен, теплопередача испарением, теплообмен с дном, теплопередача от притоков и грунтовых вод, баланс теплоты при атмосферных осадках.**

Радиационный баланс, конвективный теплообмен, теплопередача испарением, теплообмен с дном, теплопередача от притоков и грунтовых вод, баланс теплоты при атмосферных осадках. Формирование ледяного покрова. Расчет толщины ледяного покрова. Оптические свойства воды: коэффициент отражения, показатель преломления, показатель поглощения. Образование радуги.

**Тема 16. Воздействие льда на гидротехнические сооружения. Испарение в гидросфере. Расчет испарения с поверхности воды, снега, льда. Расчет испарения с поверхности почвы. Элементы гидрофизики почв.**

Зажоры и заторы на реках, методы борьбы с ними. Воздействие льда на гидротехнические сооружения. Испарение в гидросфере. Расчет испарения с поверхности воды, снега, льда. Расчет испарения с поверхности почвы. Элементы гидрофизики почв. Характеристики почвенной влаги. Передвижение влаги в почве. Водный режим почв. Мерзлотное пучение почв.

## **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 образования и науки Российской Федерации от 5 апреля 2017 года №301)

Письмо Министерства образования Российской Федерации №14-55-996ин/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

## **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 термодинамикааеханика. - <http://www.ilt.kharkov.ua/bvi/ogurtsov/lect2mol.pdf>

А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 3 ЭлектричествоМеханика. - <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>

Методические указания по основам гидрофизики - [http://www.msuee.ru/html2/med\\_gidr/med\\_gidr.html](http://www.msuee.ru/html2/med_gidr/med_gidr.html)

Основы гидрофизики. Козлов Д.В. Учебник на сайте МГУП - [http://msuee.ru/html2/med\\_gidr/main.html](http://msuee.ru/html2/med_gidr/main.html)

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.
практические занятия	Практическая работа студентов проводится в специализированных учебных лабораториях общефизического практикума и нацелена на: 1. закрепление полученных ранее теоретических знаний; 2. выработку навыков самостоятельной работы; 3. выяснение подготовленности студентов к будущей практической работе. Работа выполняется под наблюдением преподавателя и инженера лаборатории.

Вид работ	Методические рекомендации
самостоятельная работа	<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с различными источниками информации: изучение основной и дополнительной литературы, работа со словарями и справочниками, использование аудио- и видеозаписей, компьютерной техники и Интернета;</li> <li>- оформление отчётов о самостоятельно выполненных работах.</li> </ul>
экзамен	<p>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.</p>

#### 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 "не предусмотрено".

Приложение 2  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.12.01 Общая физика (с основами гидрофизики)

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

Направление подготовки: 20.03.02 - Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

**Основная литература:**

1. Ландсберг Г.С. Элементарн. учебник физики. Т1. Механика. Теплота. Молекулярная физика [Электронный ресурс]: учеб. Москва: Физматлит, 2010. 612 с.

<https://e.lanbook.com/book/2241>

2. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики. Т.2 Электричество и магнетизм [Электронный ресурс]: учеб. Москва : Физматлит, 2011. 400 с.

<https://e.lanbook.com/book/2240>

3. Ландсберг Г.С. Элементарный учебник физики: Учеб. пособие Т. 3. Колебания и волны. Оптика. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс]: учеб. Москва: Физматлит, 2009. 656 с.

<https://e.lanbook.com/book/2239>

4. Старовиков М.И. Введение в экспериментальную физику [Электронный ресурс] : учеб. пособие Санкт-Петербург: Лань, 2008. 240 с.

<https://e.lanbook.com/book/379>

**Дополнительная литература:**

Даминов Р.В. Опыты с электричеством и магнетизмом. [Электронный ресурс]: учеб. пособие. - Казань: Изд. КФУ, 2016. 184 с.

<https://e.lanbook.com/book/77651>

Приложение 3  
к рабочей программе дисциплины (модуля)  
Б1.Б.12.01 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: не предусмотрено

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

Год начала обучения по образовательной программе: 2018

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.