

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 (общая физика, основы гидрофизики) Б1.Б.8

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: 2016

Автор(ы): Даминов Р.В.

Рецензент(ы): Таюрский Д.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий(ая) кафедрой: Таюрский Д. А.

Протокол заседания кафедры No ____ от "____" _____ 20__ г.

Учебно-методическая комиссия Института управления, экономики и финансов (центр бакалавриата: развитие территорий):

Протокол заседания УМК No ____ от "____" _____ 20__ г.

Казань
2019

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования
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
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)
6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)
 - 6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения
 - 6.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 6.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
 - 6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)
 - 7.1. Основная литература
 - 7.2. Дополнительная литература
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 к потребностям обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

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 образовательной программы

Выпускник, освоивший дисциплину, должен обладать следующими компетенциями:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию
ПК-10	способностью проводить изыскания по оценке состояния природных и природно-техногенных объектов для обоснования принимаемых решений при проектировании объектов природообустройства и водопользования
ПК-11	способностью оперировать техническими средствами при измерении основных параметров природных процессов с учетом метрологических принципов
ПК-12	способностью использовать методы проектирования инженерных сооружений, их конструктивных элементов
ПК-13	способностью использовать методы выбора структуры и параметров систем природообустройства и водопользования
ПК-16	способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач
ПК-4	способностью оперировать техническими средствами при производстве работ по природообустройству и водопользованию, при измерении основных параметров природных и технологических процессов

Выпускник, освоивший дисциплину:

Должен знать:

о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе современных представлений о формировании гидросферы Земли, об эволюции гидросферы, о физических свойствах воды, о наиболее значимых достижениях в области гидрофизики, оказавших определяющее влияние на развитие водопользования и природообустройства, о методах изучения гидросферы и свойств воды.

Должен уметь:

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

Должен владеть:

навыками решения задач по основам МКТ, гидромеханике; тепловому балансу, навыками решения тестовых заданий.

Должен демонстрировать способность и готовность:

использовать полученные знания в области гидрофизики на благо развития человеческой цивилизации; проводить наблюдения, планировать и выполнять исследования, выдвигать гипотезы и строить модели; применять полученные знания по физике воды для объяснения разнообразных явлений, происходящих

в гидросфере; практически использовать знания в области гидродинамики; оценивать достоверность естественнонаучной информации.

решать задачи по основам МКТ, гидро-аэростатике, в том числе и тестовых заданий

2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы высшего образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "Б1.Б.8 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, 4 семестрах.

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 7 зачетных(ые) единиц(ы) на 252 часа(ов).

Контактная работа - 106 часа(ов), в том числе лекции - 52 часа(ов), практические занятия - 54 часа(ов), лабораторные работы - 0 часа(ов), контроль самостоятельной работы - 0 часа(ов).

Самостоятельная работа - 92 часа(ов).

Контроль (зачёт / экзамен) - 54 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины: отсутствует в 3 семестре; экзамен в 4 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. Введение. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Взаимодействие, сила, масса. Законы динамики. Виды сил в механике. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Закон Кулона.	3	2	2	0	1
2.	Тема 2. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Механическая работа, кинетическая энергия, потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Роль законов сохранения для макро-и-микромира.	3	2	2	0	2
3.	Тема 3. Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса.	3	2	2	0	2
4.	Тема 4. Кинематика колебаний. Гармонические колебания. Динамика колебаний. Свободные колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Звук.	3	2	2	0	1

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
5.	Тема 5. Термодинамические параметры состояния. Молекулярно-кинетическая теория. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния. Основное уравнение МКТ. Температура.	3	2	2	0	2
6.	Тема 6. Внутренняя энергия, количество теплоты. Работа газа. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель и его коэффициент полезного действия.	3	2	2	0	2
7.	Тема 7. Реальный газ. Фазовые переходы. Испарение и кипение. Насыщенный пар. Влажность. Плавление и кристаллизация. Сублимация. Молекулярные силы в жидкостях. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллическое строение твердых тел.	3	2	2	0	2
8.	Тема 8. Электрические заряды и их взаимодействие. Элементарный заряд. Закон Кулона. Напряженность. Графическое описание поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость, конденсатор. Энергия электростатического поля.	3	2	2	0	1
9.	Тема 9. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Закон Джоуля-Ленца. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.	3	2	2	0	2
10.	Тема 10. Магнитное поле. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Переменный ток. Эффективные значения силы тока и напряжения. Электрические колебания в колебательном контуре. Открытый колебательный контур. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.	3	2	2	0	1

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
11.	Тема 11. Волновые и корпускулярные свойства света. Основные законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы и зеркала. Оптические приборы. Строение глаза.	3	2	2	0	2
12.	Тема 12. Интерференция света и ее применения. Явление дифракции света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Спектры испускания и поглощения. Поляризованный и его получение. Закон Малюса.	3	2	2	0	1
13.	Тема 13. Корпускулярные свойства света. Квант света. Фотоэффект. Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де-Бройля. Ядерные реакции и их основные типы.	3	2	2	0	1
14.	Тема 14. Введение. Методологические основы курса. Объект изучения гидродинамики и ее связь с другими естественными науками. Содержание курса. Строение молекулы воды. Положения молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Размер молекулы воды.	4	2	2	0	4
15.	Тема 15. Энергия молекул. Температура и ее измерение. Температурные шкалы. Скорость теплового движения молекул. Взаимодействие молекул. Гидрофильная и кластерная структура агрегатных состояний воды. Изотопы водорода и кислорода. Тяжелая вода и ее свойства. Сверхтяжелая вода.	4	2	2	0	4
16.	Тема 16. 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.	4	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	
17.	Тема 17. 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.	4	2	2	0	4
18.	Тема 18. Свойства льда и снега. Виды природного льда. Свойства льда: плотность, пористость, прочностные характеристики. Допустимые нагрузки на водный лед. Тепловые характеристики льда. Оптические и электрические свойства. Масса время жизни и распространение льда.	4	2	2	0	4
19.	Тема 19. Свойства снега. Классификация снежных покровов. Физические характеристики снежного покрова: плотность, пористость, воздухопроницаемость, влажность и др. Тепловые, оптические, электрические и механические свойства снега. Процессы в снежном покрове.	4	2	2	0	4
20.	Тема 20. Атмосферная влага. Испарение. Формула Дальтона. Испарометр. Относительная влажность, точка росы. Основные формы облаков и их характеристика. Оптические свойства атмосферной влаги. Радуга. Роль атмосферных осадков в формировании климата.	4	2	2	0	4
21.	Тема 21. 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.	4	2	2	0	6

N	Разделы дисциплины / модуля	Семестр	Виды и часы контактной работы, их трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
22.	Тема 22. Тепловой поток, плотность потока, мощность источника тепла, энтальпия, удельная теплоемкость. Стационарное температурное поле. Изотермы и изотермическая поверхность. Температурный градиент. Свойства температурного поля.	4	2	2	0	6
23.	Тема 23. Теплопроводность. Удельный тепловой поток. Закон Фурье для теплового потока. Теплоперенос при переносе вещества и без переноса вещества. Лучистый теплообмен. Теплота при изменении агрегатного состояния.	4	2	2	0	8
24.	Тема 24. Количественная оценка теплопередачи. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Уравнение теплопроводности при наличии источника и стока теплоты. Условие однозначности. Теплопроводность плоского тела. Теплопроводность многослойного плоского тела.	4	2	4	0	8
25.	Тема 25. Уравнение температурного поля турбулентного потока. Тепловой баланс непроточного водоёма. 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.	4	2	2	0	8
26.	Тема 26. 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.	4	2	2	0	8
	Итого		52	54	0	92

4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Взаимодействие, сила, масса. Законы динамики. Виды сил в механике. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Закон Кулона.

Предмет изучения физики - общие свойства материи и простейшие формы ее движения. Методы и результаты физического исследования. Роль физики в решении проблем естествознания. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Описание движения в координатной и векторной форме. Движение материальной точки по криволинейной траектории, по окружности. Поступательное движение. Динамика материальной точки. Взаимодействие, силы, масса. Законы динамики. Виды сил. Инерциальные системы отсчета. Принцип относительности. Закон сохранения импульса. Движение материальной точки в неинерциальной системе отсчета. Силы инерции. Центробежная сила и ее проявление в геофизике. Закон всемирного тяготения. Сила тяжести. Вес тела. Невесомость.

Тема 2. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Механическая работа, кинетическая энергия, потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Роль законов сохранения для макро-и- микромира.

Закон сохранения импульса. Работа различных сил. Кинетическая и потенциальная энергии. Мощность. Закон сохранения и превращения энергии в механике. Динамика твердого тела. Момент инерции тела. Момент силы. Момент импульса. Закон сохранения момента импульса. Кинетическая энергия вращающегося тела. Понятие о гироскопах. Роль законов сохранения для макро-и- микромира.

Тема 3. Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса.

Свойства жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Гидростатическое давление. Барометрическая формула. Движение жидкостей и газов. Законы стационарного течения. Течение вязкой жидкости. Внутреннее трение. Число Рейнольдса. Формула Пуазейля. Силы, действующие на тело в потоке. Формула Стокса.

Тема 4. Кинематика колебаний. Гармонические колебания. Динамика колебаний. Свободные колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Звук.

Механические колебания. Пружинный и математический маятники. Гармонические колебания. Биения. Фигуры Лиссажу. Динамика колебаний. Свободные колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Стоячие волны. Звук. Распространение звуковых волн. Значение и применение человеком.

Тема 5. Термодинамические параметры состояния. Молекулярно-кинетическая теория. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния. Основное уравнение МКТ. Температура.

Предмет изучения термодинамики. Термодинамические параметры состояния. Молекулярно-кинетическая теория. Идеальный газ. Изопроцессы. Уравнение состояния. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории. Средняя кинетическая энергия молекул и температура. Распределение Максвелла-Больцмана.

Тема 6. Внутренняя энергия, количество теплоты. Работа газа. Теплоемкость. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель и его коэффициент полезного действия.

Количество теплоты и внутренняя энергия. Работа газа. Теплоемкость. Теплоемкости при постоянном объеме и постоянном давлении. Адиабатический процесс. Первое начало термодинамики. Работа идеального газа при различных процессах. Второе начало термодинамики. Тепловой двигатель и его коэффициент полезного действия.

Тема 7. Реальный газ. Фазовые переходы. Испарение и кипение. Насыщенный пар. Влажность. Плавление и кристаллизация. Сублимация. Молекулярные силы в жидкостях. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллическое строение твердых тел.

Понятие о реальном газе. Фазовые переходы. Испарение и кипение. Насыщенный пар. Влажность. Плавление и кристаллизация. Сублимация. Молекулярные силы в жидкостях. Поверхностное натяжение. Капиллярные явления. Кристаллическое строение твердых тел. Использование кристаллического строения твердых тел человеком.

Тема 8. Электрические заряды и их взаимодействие. Элементарный заряд. Закон Кулона. Напряженность. Графическое описание поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость, конденсатор. Энергия электростатического поля.

Исторические аспекты становления теории электричества и магнетизма. Электрические заряды и их взаимодействие. Элементарный заряд. Закон Кулона. Напряженность. Графическое описание поля. Теорема Остроградского- Гаусса и ее применение. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Проводники в электрическом поле. Емкость проводников. Емкость уединенного шара. Конденсаторы. Энергия электростатического поля.

Тема 9. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Закон Джоуля-Ленца. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.

Условия протекания электрического тока. Сила тока и плотность тока. Постоянный и переменный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Правила Кирхгофа. Закон Джоуля и Ленца. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.

Тема 10. Магнитное поле. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Переменный ток. Эффективные значения силы тока и напряжения. Электрические колебания в колебательном контуре. Открытый колебательный контур. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

Опыт Эрстеда. Связь электрического тока с магнитным полем. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Закон Ампера. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Переменный ток. Эффективные значения силы тока и напряжения. Электрические колебания в колебательном контуре. Открытый колебательный контур. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.

Тема 11. Волновые и корпускулярные свойства света. Основные законы геометрической оптики. Полное внутреннее отражение. Линзы и зеркала. Оптические приборы. Строение глаза.

Корпускулярно-волновой дуализм света. Опыты по определению скорости света. Законы отражения и преломления света на границе раздела двух сред. Полное внутреннее отражение. Световоды. Линзы и зеркала. Формула тонкой линзы. Построение изображений тонкой линзой. Оптические приборы. Строение глаза.

Тема 12. Интерференция света и ее применения. Явление дифракции света. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Спектры испускания и поглощения. Поляризованный и его получение. Закон Малюса.

Волновые свойства света. Явление интерференция света, условия максимума и минимума интерференции. Интерферометры. Явление дифракции света. Дифракция Фраунгофера на щели. Дифракционная решетка. Дисперсия света. Спектры испускания и поглощения. Поляризованный свет и его получение. Закон Малюса.

Тема 13. Корпускулярные свойства света. Квант света. Фотоэффект. Модели атома Томсона и Резерфорда. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де-Бройля. Ядерные реакции и их основные типы.

Квант света. Явление фотоэффекта. Модели атома по Томсону и по Резерфорду. Постулаты Бора. Корпускулярно-волновой дуализм. Волны де-Бройля. Ядерные реакции и их основные типы. Закон радиоактивного распада. Использование ядерной энергии человеком: преимущества и недостатки.

Тема 14. Введение. Методологические основы курса. Объект изучения гидрофизики и ее связь с другими естественными науками. Содержание курса. Строение молекулы воды. Положения молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Размер молекулы воды.

Методологические основы курса. Объект изучения гидрофизики и ее связь с другими естественными науками. Содержание курса. Положения молекулярно-кинетической теории. Количество вещества. Размеры и форма молекулы воды. Структура воды в различных агрегатных состояниях.

Тема 15. Энергия молекул. Температура и ее измерение. Температурные шкалы. Скорость теплового движения молекул. 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 агрегатных состояний воды. Изотопы водорода и кислорода. Тяжелая вода и ее свойства. Сверхтяжелая вода.

Тема 16. 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.

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 17. 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.

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

Свойства льда и снега. Виды природного льда и их виды на территории РТ. 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 19. Свойства снега. Классификация снежных покровов. Физические характеристики снежного покрова: плотность, пористость, воздухопроницаемость, влажность и др. Тепловые, оптические, электрические и механические свойства снега. Процессы в снежном покрове.

Свойства снега. Классификация снежных покровов и их виды на территории РТ. Физические характеристики снежного покрова: плотность, пористость, воздухопроницаемость, влажность и др. Тепловые, оптические, электрические и механические свойства снега. Процессы в снежном покрове.

Тема 20. Атмосферная влага. Испарение. Формула Дальтона. Испарометр. Относительная влажность, точка росы. Основные формы облаков и их характеристика. Оптические свойства атмосферной влаги. Радуга. Роль атмосферных осадков в формировании климата.

Атмосферная влага. Испарение. Формула Дальтона. Испарометр. Значение и применение в быту и производственной деятельности. Относительная влажность, точка росы. Основные формы облаков и их характеристика. Оптические свойства атмосферной влаги. Радуга. Роль атмосферных осадков в формировании климата.

Тема 21. 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.

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.

Тема 22. Тепловой поток, плотность потока, мощность источника тепла, энтальпия, удельная теплоемкость. Стационарное температурное поле. Изотермы и изотермическая поверхность. Температурный градиент. Свойства температурного поля.

Тепловой поток, плотность потока, мощность источника тепла, энтальпия, удельная теплоемкость. Значение и применение в быту, в научной и производственной деятельности человека. Стационарное температурное поле. Изотермы и изотермическая поверхность. Температурный градиент. Свойства температурного поля.

Тема 23. Теплопроводность. Удельный тепловой поток. Закон Фурье для теплового потока. Теплоперенос при переносе вещества и без переноса вещества. Лучистый теплообмен. Теплота при изменении агрегатного состояния.

Теплопроводность. Значение и применение в быту и производственной деятельности. Удельный тепловой поток. Закон Фурье для теплового потока. Теплоперенос при переносе вещества и без переноса вещества. Лучистый теплообмен. Теплота при изменении агрегатного состояния.

Тема 24. Количественная оценка теплопередачи. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Уравнение теплопроводности при наличии источника и стока теплоты. Условие однозначности. Теплопроводность плоского тела. Теплопроводность многослойного плоского тела.

Количественная оценка теплопередачи. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Уравнение теплопроводности при наличии источника и стока теплоты. Условие однозначности. Теплопроводность плоского тела. Теплопроводность многослойного плоского тела. Значение и применение.

Тема 25. Уравнение температурного поля турбулентного потока. Тепловой баланс непроточного водоёма. 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.

Уравнение температурного поля турбулентного потока. Тепловой баланс непроточного водоёма. 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.

Тема 26. 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.

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"

Положение от 24 декабря 2015 г. № 0.1.1.67-06/265/15 "О порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.67-06/241/15 от 14 декабря 2015 г. "О формировании фонда оценочных средств для проведения текущей, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Положение № 0.1.1.56-06/54/11 от 26 октября 2011 г. "Об электронных образовательных ресурсах федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/66/16 от 30 марта 2016 г. "Разработки, регистрации, подготовки к использованию в учебном процессе и удаления электронных образовательных ресурсов в системе электронного обучения федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет"

Регламент № 0.1.1.67-06/11/16 от 25 января 2016 г. "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

Регламент № 0.1.1.67-06/91/13 от 21 июня 2013 г. "О порядке разработки и выпуска учебных изданий в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования "Казанский (Приволжский) федеральный университет""

6. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы и форм контроля их освоения

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
Семестр 3			
	<i>Текущий контроль</i>		
1	Лабораторные работы	ПК-10 , ПК-11 , ОК-7	<p>1. Введение. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Взаимодействие, сила, масса. Законы динамики. Виды сил в механике. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Закон Кулона.</p> <p>2. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Механическая работа, кинетическая энергия, потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Роль законов сохранения для макро-и- микромира.</p> <p>4. Кинематика колебаний. Гармонические колебания. Динамика колебаний. Свободные колебания. Маятники. Вынужденные колебания. Резонанс. Упругие волны. Звук.</p> <p>9. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Закон Джоуля-Ленца. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.</p> <p>10. Магнитное поле. Закон Ампера. Индукция магнитного поля. Закон Био-Савара-Лапласа. Сила Лоренца. Магнитное поле в веществе. Магнитная проницаемость. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея. Правило Ленца. Токи Фуко. Индуктивность. Энергия магнитного поля. Трансформаторы. Переменный ток. Эффективные значения силы тока и напряжения. Электрические колебания в колебательном контуре. Открытый колебательный контур. Электромагнитные волны и их свойства. Шкала электромагнитных волн.</p>
2	Устный опрос	ОК-7 , ПК-11 , ПК-16	<p>1. Введение. Предмет механики. Кинематика материальной точки. Взаимодействие, сила, масса. Законы динамики. Виды сил в механике. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Закон Кулона.</p> <p>2. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Механическая работа, кинетическая энергия, потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Роль законов сохранения для макро-и- микромира.</p> <p>8. Электрические заряды и их взаимодействие. Элементарный заряд. Закон Кулона. Напряженность. Графическое описание поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Электроемкость, конденсатор. Энергия электростатического поля.</p> <p>9. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Закон Джоуля-Ленца. Температурная зависимость сопротивления металлов. Сверхпроводимость.</p>
Семестр 4			
	<i>Текущий контроль</i>		

Этап	Форма контроля	Оцениваемые компетенции	Темы (разделы) дисциплины
1	Устный опрос	ОК-7 , ПК-10 , ПК-11	15. Энергия молекул. Температура и ее измерение. Температурные шкалы. Скорость теплового движения молекул. Взаимодействие молекул. Гидрофильная и кластерная структура агрегатных состояний воды. Изотопы водорода и кислорода. Тяжелая вода и ее свойства. Сверхтяжелая вода. 17. 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. 21. 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.
2	Реферат	ОК-7 , ПК-4 , ПК-12	18. Свойства льда и снега. Виды природного льда. Свойства льда: плотность, пористость, прочностные характеристики. Допустимые нагрузки на водный лед. Тепловые характеристики льда. Оптические и электрические свойства. Масса время жизни и распространение льда. 21. 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.
3	Презентация	ОК-7 , ПК-4 , ПК-13	18. Свойства льда и снега. Виды природного льда. Свойства льда: плотность, пористость, прочностные характеристики. Допустимые нагрузки на водный лед. Тепловые характеристики льда. Оптические и электрические свойства. Масса время жизни и распространение льда. 21. 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.
	Экзамен	ОК-7, ПК-10, ПК-11, ПК-12, ПК-13, ПК-16, ПК-4	

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Семестр 3					
Текущий контроль					

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Лабораторные работы	Оборудование и методы использованы правильно. Проявлена превосходная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения полностью освоены. Результат лабораторной работы полностью соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы в основном правильно. Проявлена хорошая теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения в основном освоены. Результат лабораторной работы в основном соответствует её целям.	Оборудование и методы частично использованы правильно. Проявлена удовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения частично освоены. Результат лабораторной работы частично соответствует её целям.	Оборудование и методы использованы неправильно. Проявлена неудовлетворительная теоретическая подготовка. Необходимые навыки и умения не освоены. Результат лабораторной работы не соответствует её целям.	1
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	2
Семестр 4					
Текущий контроль					
Устный опрос	В ответе качественно раскрыто содержание темы. Ответ хорошо структурирован. Прекрасно освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован высокий уровень понимания материала. Превосходное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Основные вопросы темы раскрыты. Структура ответа в целом адекватна теме. Хорошо освоен понятийный аппарат. Продemonстрирован хороший уровень понимания материала. Хорошее умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема частично раскрыта. Ответ слабо структурирован. Понятийный аппарат освоен частично. Понимание отдельных положений из материала по теме. Удовлетворительное умение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	Тема не раскрыта. Понятийный аппарат освоен неудовлетворительно. Понимание материала фрагментарное или отсутствует. Неумение формулировать свои мысли, обсуждать дискуссионные положения.	1
Реферат	Тема раскрыта полностью. Продemonстрировано превосходное владение материалом. Используются надлежащие источники в нужном количестве. Структура работы соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы высокая.	Тема в основном раскрыта. Продemonстрировано хорошее владение материалом. Используются надлежащие источники. Структура работы в основном соответствует поставленным задачам. Степень самостоятельности работы средняя.	Тема раскрыта слабо. Продemonстрировано удовлетворительное владение материалом. Используются источники и структура работы частично соответствуют поставленным задачам. Степень самостоятельности работы низкая.	Тема не раскрыта. Продemonстрировано неудовлетворительное владение материалом. Используются источники недостаточны. Структура работы не соответствует поставленным задачам. Работа несамостоятельна.	2

Форма контроля	Критерии оценивания				Этап
	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неуд.	
Презентация	Превосходный уровень владения материалом. Высокий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения полностью соответствуют задачам презентации. Используются надлежащие источники и методы.	Хороший уровень владения материалом. Средний уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения в основном соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы в основном соответствуют поставленным задачам.	Удовлетворительный уровень владения материалом. Низкий уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения слабо соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы частично соответствуют поставленным задачам.	Неудовлетворительный уровень владения материалом. Неудовлетворительный уровень доказательности, наглядности, качества преподнесения информации. Степень полноты раскрытия материала и использованные решения не соответствуют задачам презентации. Используются источники и методы не соответствуют поставленным задачам.	3
Экзамен	Обучающийся обнаружил всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой дисциплины, усвоил взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявил творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.	Обучающийся обнаружил полное знание учебно-программного материала, успешно выполнил предусмотренные программой задания, усвоил основную литературу, рекомендованную программой дисциплины, показал систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.	Обучающийся обнаружил знание основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справился с выполнением заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой дисциплины, допустил погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладает необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.	Обучающийся обнаружил значительные пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустил принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий и не способен продолжить обучение или приступить по окончании университета к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.	

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

Семестр 3

Текущий контроль

1. Лабораторные работы

Темы 1, 2, 4, 9, 10

МЕХАНИКА

111. Определение плотности твёрдого тела

121. Измерение кинематических характеристик прямолинейного движения (видео-демонстрация)

131. Силы на наклонной плоскости

132. Измерение коэффициента трения покоя

- 133. Проверка второго закона Ньютона для прямолинейного движения
- 151. Измерение моментов инерции тел правильной формы
- 161. Измерение ускорения свободного падения с помощью математического маятника
- 162. Измерение ускорения свободного падения с помощью обратного маятника
- 171. Пружинный маятник
- 181. Исследование волн на поверхности воды
- 193. Исследование зависимости частоты колебаний струны от её длины и натяжения

МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА

- 211. Исследование броуновского движения
- 212. Определение кинематических характеристик молекул газа
- 2131. Зависимость объема газа от температуры при постоянном давлении (закон Гей-Люссака)
- 2132. Зависимость давления газа от объема при постоянной температуре (закон Бойля-Мариотта)
- 2133. Зависимость давления газа от температуры при постоянном объеме (закон Шарля)
- 215. Измерение коэффициента Пуассона и изохорической теплоемкости воздуха
- 216. Скорость звука в газах
- 218. Водоструйный вакуумный насос
- 221. Определение теплопроводности методом единичной пластины
- 222. Определение вязкости жидкости методом Стокса
- 223. Исследование зависимости вязкости жидкости от температуры и концентрации на шариковом вискозиметре
- 232. Наблюдение фазового перехода жидкость-газ в критической точке
- 251. Измерение поверхностного натяжения методом отрыва
- 253. Измерение зависимости линейного расширения твердых тел от температуры
- 254. Определение удельной теплоемкости твердых тел

ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

- 311. Проверка закона Ома и измерение удельного сопротивления металлических проводников
- 312. Определение внутреннего сопротивления батарейки
- 313. Правила Кирхгофа (Измерение силы тока и напряжения на сопротивлениях, соединенных последовательно и параллельно)
- 321. Исследование эквипотенциальных поверхностей в электролитической ванне
- 332. Измерение индукции магнитного поля катушки индуктивности без сердечника
- 334. Изучение силы взаимодействия проводников с током
- 335. Измерение силы, действующей на проводник с током в однородном магнитном поле электромагнита
- 336. Измерение силы, действующей на проводник с током в однородном магнитном поле соленоида
- 337. Определение удельного заряда электрона
- 341. Генерация ЭДС индукции в проводящей катушке с помощью постоянного магнита
- 343. Измерение ЭДС индукции в проводящей рамке, движущейся в магнитном поле
- 344. Измерение индукции магнитного поля Земли и ее составляющих методом вращающейся индукционной катушки
- 371. Определение постоянной Фарадея
- 375. Измерение температурной зависимости сопротивления резистора из благородного металла
- 376. Измерение температурной зависимости сопротивления полупроводникового резистора
- 385. Изучение распространения электромагнитных волн дециметрового диапазона в двухпроводной линии

ОПТИКА

- Бипризма Френеля
- Получение и исследование поляризованного света
- Кольца Ньютона
- Изучение центрированных оптических систем
- Основы фотометрии
- Исследование линейно - поляризованного света и проверка закона Малюса
- Поглощение света
- Изучение вращения плоскости поляризации на поляриметре
- Определение кардинальных элементов сложной оптической системы
- Анализ солнечного спектра
- Измерение скорости света с помощью лазерного дальномера
- Дифракция Фраунгофера на одно- и двумерных решетках
- Дифракция Фраунгофера на щели

2. Устный опрос

Темы 1, 2, 8, 9

Кинематика материальной точки. Взаимодействие, сила, масса. Законы динамики. Виды сил в механике. Закон всемирного тяготения. Закон Гука. Закон Кулона. Тема 2. Замкнутая система. Закон сохранения импульса. Механическая работа, кинетическая энергия, потенциальная энергия. Закон сохранения энергии. Роль законов сохранения для макро-и- микромира. Тема 8. Электрические заряды и их взаимодействие. Элементарный заряд. Закон Кулона. Напряженность. Графическое описание поля. Потенциал. Эквипотенциальные поверхности. Проводники и диэлектрики в электрическом поле. Емкость, конденсатор. Энергия электростатического поля. Тема 9. Постоянный электрический ток. Электродвижущая сила. Закон Ома. Последовательное и параллельное соединения проводников. Закон Джоуля-Ленца. Температурная зависимость сопротивления металлов.

Семестр 4

Текущий контроль

1. Устный опрос

Темы 15, 17, 21

Энергия молекул. Температура и ее измерение. Температурные шкалы. Скорость теплового движения молекул. Взаимодействие молекул. Гидрофильная и кластерная структура агрегатных состояний воды. Изотопы водорода и кислорода. Тяжелая вода и ее свойства. Сверхтяжелая вода.

Агрегатные состояния воды и фазовые переходы. Испарение-конденсация, плавление-кристаллизация, субlimация-десублимация. Скрытая теплота переходов. Изотермы Ван-дер-Ваальса. Диаграмма фазовых состояний воды. Аномалии фазовых переходов воды и их значение для экосистемы.

2. Реферат

Темы 18, 21

Примерные темы рефератов

1. Происхождение и эволюция гидросферы.
2. Проблемы получения питьевой воды.
3. Омагниченная вода - вымыслы и реальность.
4. Вода аномальная и уникальная.
5. Гидроэлектростанции.
6. Приливные электростанции.
7. Гидротермальные источники.
8. Водоснабжение засушливых и пустынных районов.
9. Проблемы очистки промышленных и бытовых стоков воды.
10. Опреснение морской воды.
11. Минеральные воды Поволжья.
12. Правда и ложь о "живой" и "мертвой" воде.
13. Роль воды в гипотезах о происхождении и развитии жизни.
14. Вода, как основа биологических форм материи.
15. Вода в просторах Вселенной.
16. Поиск воды на планетах Солнечной системы.
17. Цунами.
18. Наводнения.
19. Подводная эхолокация.
20. Круговорот воды в природе.
21. Водные биоресурсы.
22. Океанические течения.
23. Автономные глубоководные аппараты.
24. Льды Антарктиды.
25. Айсберги
26. Гипотеза о глобальном потеплении и его влияние на гидросферу.
27. Планетарное обледенение и глобальное потепление.
28. Структура воды и ее свойства.
29. Облака.
30. Снежинка.
31. Искусственный снег.
32. Вода, как перспективный источник энергии.
33. Искусственные каналы.
34. Идея поворота северных рек.
35. Лёд и его разновидности.

3. Презентация

Темы 18, 21

Примерные темы презентаций

1. Происхождение и эволюция гидросферы.
2. Проблемы получения питьевой воды.

3. Омагниченная вода - вымыслы и реальность.
4. Вода аномальная и уникальная.
5. Гидроэлектростанции.
6. Приливные электростанции.
7. Гидротермальные источники.
8. Водоснабжение засушливых и пустынных районов.
9. Проблемы очистки промышленных и бытовых стоков воды.
10. Опреснение морской воды.
11. Минеральные воды Поволжья.
12. Правда и ложь о ?живой? и ?мертвой? воде.
13. Роль воды в гипотезах о происхождении и развитии жизни.
14. Вода, как основа биологических форм материи.
15. Вода в просторах Вселенной.
16. Поиск воды на планетах Солнечной системы.
17. Цунами.
18. Наводнения.
19. Подводная эхолокация.
20. Круговорот воды в природе.
21. Водные биоресурсы.
22. Океанические течения.
23. Автономные глубоководные аппараты.
24. Льды Антарктиды.
25. Айсберги
26. Гипотеза о глобальном потеплении и его влияние на гидросферу.
27. Планетарное обледенение и глобальное потепление.
28. Структура воды и ее свойства.
29. Облака.
30. Снежинка.
31. Искусственный снег.
32. Вода, как перспективный источник энергии.
33. Искусственные каналы.
34. Идея поворота северных рек.
35. Лёд и его разновидности.

Экзамен

Вопросы к экзамену:

Вопросы к экзамену:

1. Объект изучения гидрофизики. Междисциплинарные связи гидрофизики с другими естественнонаучными дисциплинами: гидрологией, гидротехникой и гидроэнергетикой, гидравликой, климатологией, сельским хозяйством и мелиорацией, экологией.
2. Основные положения молекулярно-кинетической теории. Количество вещества и единица его измерения.
3. Энергия молекул. Температура и температурные шкалы. Виды термометров.
4. Скорость теплового движения молекул. Взаимодействие молекул.
5. Тяжелая вода и ее свойства. Изотопы водорода и кислорода, изотопные разновидности воды.
6. Гипотезы о зарождении и развитии гидросферы. Общие сведения о гидросфере.
7. Физические характеристики воды. Плотность воды, аномалия плотности, коэффициент сжимаемости. Тепловое расширение, коэффициент объемного расширения.
8. Теплоемкость, удельная теплоемкость, аномалия теплоемкости воды.
9. Удельная теплота кристаллизации, удельная теплота испарения воды. Теплопроводность, виды теплопроводности воды, коэффициент теплопроводности, температуропроводность.
10. Вязкость воды. Уравнение Ньютона для силы внутреннего трения. Динамическая и кинематическая вязкости.
11. Поверхностное натяжение, коэффициент поверхностного натяжения, поверхностная энергия, давление сил поверхностного натяжения.
12. Явление смачивания, краевой угол. Капиллярность, высота подъема в капилляре.
13. Электрические свойства воды: удельное сопротивление, дипольный момент, диэлектрическая проницаемость.
14. Оптические свойства воды: показатель поглощения, коэффициент отражения, показатель преломления, полное (внутреннее) отражение, дисперсия.
15. Аномалии физических свойств воды.
16. Характеристика снежно-ледяного покрова гидросферы. Масса, распространение и время жизни льда в гидросфере. Виды природного льда. Плотность и пористость льда.

17. Прочностные характеристики льда (предел прочности, предел упругости, модуль упругости), вязкость, сжимаемость. Допустимые механические нагрузки на речной и морской лед.
18. Тепловые характеристики льда: коэффициент теплового расширения, температура плавления, удельная теплота плавления коэффициент расширения, удельная теплота плавления, удельная теплота сублимации, удельная теплоёмкость, теплопроводность и температуропроводность.
19. Оптические и электрические свойства льда: показатель преломления, удельное электросопротивление, диэлектрическая проницаемость.
20. Снег, виды снежных покровов, ледники. Образование и многообразие снежинок. Характеристики снежного покрова: плотность, пористость, воздухопроницаемость, коэффициент фильтрации, влажность, водоудерживающая способность, теплопроводность, теплоёмкость, альbedo.
21. Прочностные характеристики снега: сопротивление сдвигу, сцепление, коэффициент трения, пределы прочности, твердость. Физические процессы, протекающие в снежном покрове: режеляция, рекристаллизация, сублимация, фирнизация.
22. Общая характеристика атмосферы. Расчет испарения с поверхности воды; расчет испарения с поверхности снега и льда; расчет испарения с поверхности почвы.
23. Парциальное давление и закон Дальтона. Насыщенный пар, относительная влажность, точка росы. Основные формы и характеристики облаков.
24. Спектральная характеристика атмосферной влаги. Образование радуги.
25. Атмосферные осадки. Экономическая деятельность как климатообразующий фактор. Гипотеза о зарождении наводнений.
26. Агрегатные состояния воды и фазовые переходы первого рода: плавление-кристаллизация, конденсация-испарение, сублимация-десублимация.
27. Уравнение Ван-дер-Ваальса для переходов жидкость-газ. Скачок плотности воды при ее кристаллизации. Критическое состояние. Диаграмма фазовых состояний воды, тройная точка.
28. Давление. Гидростатическое давление. Закон Паскаля. Закон Архимеда.
29. Идеальная и реальная жидкости. Теорема о неразрывности струи. Уравнение Бернулли для потока жидкости (без вывода). Реакция вытекающей струи.
30. Течение вязкой жидкости. Ламинарное и турбулентное течения. Число Рейнолдса.
31. Количество теплоты, тепловой поток, энтальпия, удельная теплоёмкость.
32. Температурное поле. Изотермическая поверхность и градиент температуры. Свойства температурного поля. Тепловой поток. Коэффициент теплопроводности. Особенности теплопроводности воды и льда.
33. Закон Фурье для теплового потока. Теплопередача и теплоотдача. Виды теплопереноса: кондуктивный, скрытый, лучистый, турбулентный, конвективный. Количественная оценка конвективного теплопереноса.
34. Лучистый теплообмен, формула Берлянда. Зеркальное и диффузное отражения лучистой энергии, альbedo. Поглощение и пропускание лучистой энергии. Радиационный баланс земной поверхности.
35. Теплота при изменении агрегатного состояния воды.
36. Теплоотдача и теплопередача. Количественная оценка теплопередачи. Удельный тепловой поток, термическое сопротивление.
37. Дифференциальное уравнение теплопроводности для нестационарного поля.
38. Уравнение теплопроводности при наличии источника и стока теплоты. Условие однозначности для уравнения теплопроводности его начальные и граничные условия.
39. Теплопроводность однородного плоского тела. Удельный расход теплоты.
40. Теплопроводность многослойного плоского тела с внутренними источниками и стоками теплоты.

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

В КФУ действует балльно-рейтинговая система оценки знаний обучающихся. Суммарно по дисциплине (модулю) можно получить максимум 100 баллов за семестр, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов.

Для зачёта:

56 баллов и более - "зачтено".

55 баллов и менее - "не зачтено".

Для экзамена:

86 баллов и более - "отлично".

71-85 баллов - "хорошо".

56-70 баллов - "удовлетворительно".

55 баллов и менее - "неудовлетворительно".

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
----------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------	-------------------

Семестр 3

Форма контроля	Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	Этап	Количество баллов
Текущий контроль			
Лабораторные работы	В аудитории, оснащённой соответствующим оборудованием, обучающиеся проводят учебные эксперименты и тренируются в применении практико-ориентированных технологий. Оцениваются знание материала и умение применить его на практике, умения и навыки по работе с оборудованием в соответствующей предметной области.	1	15
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	2	10
Семестр 4			
Текущий контроль			
Устный опрос	Устный опрос проводится на практических занятиях. Обучающиеся выступают с докладами, сообщениями, дополнениями, участвуют в дискуссии, отвечают на вопросы преподавателя. Оценивается уровень домашней подготовки по теме, способность системно и логично излагать материал, анализировать, формулировать собственную позицию, отвечать на дополнительные вопросы.	1	10
Реферат	Обучающиеся самостоятельно пишут работу на заданную тему и сдают преподавателю в письменном виде. В работе производится обзор материала в определённой тематической области либо предлагается собственное решение определённой теоретической или практической проблемы. Оцениваются проработка источников, изложение материала, формулировка выводов, соблюдение требований к структуре и оформлению работы, своевременность выполнения. В случае публичной защиты реферата оцениваются также ораторские способности.	2	5
Презентация	Обучающиеся выполняют презентацию с применением необходимых программных средств, решая в презентации поставленные преподавателем задачи. Обучающийся выступает с презентацией на занятии или сдает её в электронном виде преподавателю. Оцениваются владение материалом по теме презентации, логичность, информативность, способы представления информации, решение поставленных задач.	3	10
Экзамен	Экзамен нацелен на комплексную проверку освоения дисциплины. Экзамен проводится в устной или письменной форме по билетам, в которых содержатся вопросы (задания) по всем темам курса. Обучающемуся даётся время на подготовку. Оценивается владение материалом, его системное освоение, способность применять нужные знания, навыки и умения при анализе проблемных ситуаций и решении практических заданий.		50

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература:

- 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>
- 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>
- 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>
- Старовиков М.И. Введение в экспериментальную физику [Электронный ресурс] : учеб. пособие Санкт-Петербург: Лань, 2008. 240 с.
<https://e.lanbook.com/book/379>

7.2. 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>

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

Алексеевский Н.И. Гидрофизика: учебник для студентов высших учебных заведений. Москва: Академия, 2006. 169 стр. - <http://www.twirpx.com/file/556540/>

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

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

А.Н.Огурцов. Физика для студентов. 6 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

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

Вид работ	Методические рекомендации
лекции	Дисциплина разбита на темы и представлена лекционным материалом, списком литературы, темами для самостоятельных работ. Необходимо заранее обеспечить себя необходимыми материалами и литературой или доступом к ним. Рекомендуются к использованию как печатные, так и электронные источники информации, представленные в рабочей программе дисциплины.
практические занятия	Практические занятия направлены на закрепление и углубление информации, полученной в лекционном материале. Для успешного выполнения практических работ необходима обязательное посещение лекций, тщательная проработка лекционного материала, а также изучение источников, рекомендованных в основной и дополнительной литературе.
самостоятельная работа	В ходе самостоятельной работы необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой. Подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на семинар. Своевременное и качественное выполнение самостоятельной работы базируется на соблюдении настоящих рекомендаций и изучении рекомендованной литературы. Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.
лабораторные работы	Лабораторные занятия направлены на приобретение и закрепление навыков, необходимых выпускнику в профессионально-производственной деятельности. Для успешного выполнения лабораторных работ необходимо обязательное посещение лекций, тщательная проработка лекционного материала, а также изучение литературных источников.
устный опрос	Устный опрос - это метод контроля, позволяющий не только опрашивать и контролировать знания обучающихся, но и сразу же поправлять, повторять и закреплять знания, умения и навыки. Плюсы устного опроса. Более гибкий, чем письменный. Позволяет поддерживать контакт с обучающимися, корректировать их знания и умения.
реферат	Подготовка и написание реферата на заданную тему обязывает проработать определённый массив литературы и освоить информацию, дополнительную к лекционному материалу. Источниками для написания реферативных работ могут быть как учебные материалы, так и специализированные издания. Требования к оформлению реферата соответствуют требованиям оформления курсовых работ.

Вид работ	Методические рекомендации
презентация	Цель презентации ? донести до аудитории полноценную информацию об объекте презентации в удобной форме для восприятия форме. Презентация может представлять собой сочетание текста, гипертекстовых ссылок, компьютерной анимации, графики, видео, музыки и звукового ряда (но не обязательно всё вместе), которые организованы в единую среду. Есть разные типы презентаций, но вне зависимости от исполнения каждая самостоятельная презентация должна четко выполнять поставленную цель: помочь донести требуемую информацию по теме презентации. Подготовка презентации не только способствует закреплению лекционного материала, но и расширению кругозора по теме.
экзамен	Экзамен является итоговой формой контроля, проводится после полного освоения дисциплины по вопросам, представленным предварительно в программе дисциплины. Подготовка к экзамену является заключительным этапом изучения дисциплины. В процессе подготовки выявляются вопросы, по которым нет уверенности в ответе, либо ответ обучающемуся не ясен. Данные вопросы можно уточнить у преподавателя на консультации, которая проводится перед экзаменом.

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

Освоение дисциплины "Общая физика (общая физика, основы гидрофизики)" предполагает использование следующего программного обеспечения и информационно-справочных систем:

Учебно-методическая литература для данной дисциплины имеется в наличии в электронно-библиотечной системе "БиблиоРоссика", доступ к которой предоставлен обучающимся. В ЭБС "БиблиоРоссика" представлены коллекции актуальной научной и учебной литературы по гуманитарным наукам, включающие в себя публикации ведущих российских издательств гуманитарной литературы, издания на английском языке ведущих американских и европейских издательств, а также редкие и малотиражные издания российских региональных вузов. ЭБС "БиблиоРоссика" обеспечивает широкий законный доступ к необходимым для образовательного процесса изданиям с использованием инновационных технологий и 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 "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.

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

Освоение дисциплины "Общая физика (общая физика, основы гидрофизики)" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Компьютерный класс, представляющий собой рабочее место преподавателя и не менее 15 рабочих мест студентов, включающих компьютерный стол, стул, персональный компьютер, лицензионное программное обеспечение. Каждый компьютер имеет широкополосный доступ в сеть Интернет. Все компьютеры подключены к корпоративной компьютерной сети КФУ и находятся в едином домене.

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 .