

Министерство образования и науки РФ

ФГБОУ ВО Уральский государственный лесотехнический университет

Институт леса и природопользования

Кафедра экологии и природопользования

Рабочая программа дисциплины

включая фонд оценочных средств и методические указания
для самостоятельной работы обучающихся

Б1.В.ДВ.02.02 – ОСНОВЫ ГИДРОФИЗИКИ


Направление подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Профиль подготовки – «Мелиорация, рекультивация и охрана земель»

Квалификация – бакалавр

Трудоемкость зачетных единиц (часов) – 3 (108)

Екатеринбург, 2021 г.

Разработчик: доц., канд. с.-х. наук  / Голиков Д.Ю. /

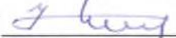
Рабочая программа утверждена на заседании кафедры экологии и природопользования (протокол № 5 от «23» декабря 2020 года).

Зав. кафедрой  /А.В. Григорьева/

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией института леса и природопользования (протокол № 3 от «04» февраля 2021 года).

Председатель методической комиссии ИЛП  /О.В. Сычугова/

Рабочая программа утверждена директором института леса и природопользования

Директор ИЛП  /З.Я. Нагимов/

«04» марта 2021 года

Оглавление

1. Общие положения	4
2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	5
4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов	7
5.1. Трудоемкость разделов дисциплины	7
очная форма обучения	7
5.2. Содержание занятий лекционного типа	7
5.3. Темы и формы занятий семинарского типа	8
5.4. Детализация самостоятельной работы	9
6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине	10
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	12
7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы	12
7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	12
7.3. 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	13
7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций	18
8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся	19
9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине	19
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

1. Общие положения

Дисциплина «Основы гидрофизики» относится к блоку Б1 учебного плана, входящего в состав образовательной программы высшего образования 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – мелиорация, рекультивация и охрана земель).

Нормативно-методической базой для разработки рабочей программы учебной дисциплины «Основы гидрофизики» являются:

— Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации», утвержденный приказом Минобрнауки РФ № 273-ФЗ от 29.12.2012;

— Приказ Минобрнауки России № 301 от 05.04.2017 г. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты 30 сентября 2020 г. №682н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по агромелиорации»»;

— Приказ Министерства труда и социальной защиты от 25 декабря 2014 г. №1152н «Об утверждении профессионального стандарта «Специалист по эксплуатации мелиоративных систем»»;

— Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (уровень бакалавриат), утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ № 160 от 06.03.2015;

— Учебный план образовательной программы высшего образования направления 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – мелиорация, рекультивация и охрана земель) подготовки бакалавров по очной форме обучения, одобренный Ученым советом УГЛТУ (протокол № 6 от 20.06.2019).

Обучение по образовательной программе 20.03.02 – Природообустройство и водопользование (профиль – мелиорация, рекультивация и охрана земель) осуществляется на русском языке.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, владения и/или опыт деятельности, характеризующие этапы/уровни формирования компетенций и обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы в целом.

Цель дисциплины – формирование знаний о фундаментальных физических законах и принципах, лежащих в основе гидрофизических процессов и использование приобретенных знаний и умений для решения практических задач повседневной жизни, обеспечения безопасности собственной жизни, рационального природопользования и охраны окружающей среды.

Задачи дисциплины:

- обучение студентов основным навыкам для проведения наблюдений, умениям выдвигать научные гипотезы и строить соответствующие модели для объяснения явлений и процессов в гидросфере; применять полученные знания для решения практических задач водопользования;

- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей в процессе приобретения знаний по основам гидрофизики с использованием различных источников информации и современных информационных технологий;

- воспитание убежденности в возможности познания законов природы и использования приобретенных знаний по основам гидрофизики на благо развития человеческой цивилизации; необходимости сотрудничества в процессе совместного

выполнения задач, уважительного отношения к мнению оппонента при обсуждении проблем естественнонаучного содержания; готовности к морально-этической оценке использования научных достижений, чувства ответственности за защиту окружающей среды.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей профессиональной компетенции:

ПК-16 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

знать:

о наиболее значимых достижениях в области гидрофизики, оказавших определяющее влияние на развитие водопользования и природообустройства, о методах изучения гидросферы и свойств воды;

о методах решения задач анализа и расчета физических характеристик, использовании основных приемов обработки экспериментальных данных, о научно-технической информации, получаемой в результате теоретических и экспериментальных исследований;

уметь:

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;

владеть:

навыками решения задач по основам молекулярно-кинетической теории, гидромеханике, тепловому балансу.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Данная учебная дисциплина относится к дисциплинам по выбору вариативной части учебного плана, что означает формирование в процессе обучения у обучающегося основных профессиональных знаний и компетенций в рамках выбранного профиля.

Освоение данной дисциплины является необходимой основой для последующего изучения дисциплин ОПОП и написания выпускной квалификационной работы.

Перечень обеспечивающих, сопутствующих и обеспечиваемых дисциплин

Обеспечивающие	Сопутствующие	Обеспечиваемые
Биология: ботаника, дендрология, биология лесных зверей и птиц	Основы математического моделирования	Производственная практика (преддипломная)
Почвоведение	Пространственное моделирование в природообустройстве	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты
Гидрогеология и основы геологии	Производственная практика (научно-исследовательская работа)	
Гидрология, климатология и метеорология	Карстоведение	
Организация и проведение научных исследований	Водные ресурсы Свердловской области	
Сохранение биоразнообразия		

объектов природообустройства		
Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		

Указанные связи дисциплины дают обучающемуся системное представление о комплексе изучаемых дисциплин в соответствии с ФГОС ВО, что обеспечивает требуемый теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности выпускника.

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

Общая трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего академических часов
	очная форма
Контактная работа с преподавателем*:	54
лекции (Л)	22
практические занятия (ПЗ)	32
лабораторные работы (ЛР)	
иные виды контактной работы	
Самостоятельная работа обучающихся:	54
изучение теоретического курса	34
подготовка к текущему контролю	20
курсовая работа (курсовой проект)	
подготовка к промежуточной аттестации	
Вид промежуточной аттестации:	зачет
Общая трудоемкость, з.е./ часы	3/108

*Контактная работа обучающихся с преподавателем, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий, включает занятия лекционного типа, и (или) занятия семинарского типа, лабораторные занятия, и (или) групповые консультации, и (или) индивидуальную работу обучающегося с преподавателем, а также аттестационные испытания промежуточной аттестации. Контактная работа может включать иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую и индивидуальную работу обучающихся с преподавателем. Часы контактной работы определяются Положением об организации и проведении контактной работы при реализации образовательных программ высшего образования, утвержденным Ученым советом УГЛУ от 25 февраля 2020 года.

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов

5.1. Трудоемкость разделов дисциплины

очная форма обучения

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	Всего контактной работы	Самостоятельная работа
1	Введение. Понятие о гидрофизических процессах.	2	8		12	6
2	Процессы перемешивания. Классификация видов перемешивания.	4			4	8
3	Движение речных наносов.	4			4	8
4	Процессы смешения, разбавления и самоочистки воды.	2	16		18	8
5	Тепловые процессы.	4	8		12	8
6	Движение воды в поровом пространстве.	2			2	8
7	Внедрение результатов НИР и их представление. Подготовка публикаций и патентование.	4			4	8
Итого по разделам:		22	32		54	54
Всего:					108	

5.2. Содержание занятий лекционного типа

1. Введение. Понятие о гидрофизических процессах.

Классификация гидрофизических процессов. Пассивные и активные компоненты гидрологических систем. Особенности границ раздела «вода — воздух», «вода — грунт». Физические свойства воды и льда. Структура молекулы воды. Теории строения молекулы воды. Скрытокристаллическая структура молекулы воды. Водородные связи. Координационное число. Четвертная тетраэдрическая координация. Диаграмма состояния воды. Тройная точка. Фазовые переходы. Кривые испарения–конденсации, кристаллизации–плавления, сублимации–возгонки.

Механизм льдообразования. Внутриводный лед. Влияние минерализации на температуру замерзания. Полиморфизм льда. Испарение. Механизм испарения.

Аномалии воды. Причины их существования. Свойства воды и льда, их зависимость от температуры, давления, минерализации. Вязкость воды. Зависимость вязкости от температуры. Влияние плотности и вязкости на гидрофизические процессы. Плотностное расслоение водной массы. Явление «соленого клина». Плотностные потоки на устьевом взморье рек. Удельная теплоемкость воды и льда. Влияние минерализации на теплоемкость. Температура и удельная теплота кипения воды и плавления льда.

Акустические свойства воды. Скорость звука в воде и ее зависимость от определяющих факторов. Электрические свойства воды. Диссоциация молекулы воды. Диэлектрическая постоянная воды. Оптические свойства воды. Альbedo водной

поверхности. Закон Ламберта. Коэффициенты поглощения и рассеивания света. Поглощение водой световых волн разной длины. Слои поглощения световой энергии. Рассеяние светового потока молекулами воды и взвешенными частицами. Прозрачность воды. Ослабление светового потока в водной толще.

2. Процессы перемешивания. Классификация видов перемешивания.

Молекулярное и молярное перемешивание. Свободная конвекция. Локальная и интегральная устойчивость водной массы. Критерий Ричардсона. Упорядоченная конвенция. Вынужденное перемешивание. Ветровое перемешивание. Вихревая структура водных потоков. Пульсационные изменения гидрофизических характеристик. Масштабы турбулентности. Влияние перемешивания на вертикальное распределение скоростей. Эллиптический, параболический, логарифмический, степенной законы изменения скорости течения по глубине потока.

3. Движение речных наносов

Баланс наносов на участке реки. Режимы осаждения взвешенных частиц наносов. Гидравлическая крупность. Условия взвешивания и осаждения твердых частиц. Русловые и нерусловые наносы. Транспортирующая способность потока. Уравнение диффузии и его модификации. Движение влекомых наносов. Баланс сил, действующих на частицу русловых отложений. Интенсивность движения влекомого материала и ее определяющие факторы. Движение русловых форм и транспорт влекомых наносов.

4. Процессы смешения, разбавления и самоочищения воды.

Диффузия растворенных веществ. Характерные масштабы процесса смешения. Дисперсия примеси. Процессы смешения на повороте русла. Баланс вещества на участке слияния потоков. Кратность разбавления. Коэффициент смешения. Створ достаточного перемешивания.

5. Тепловые процессы.

Температурное поле. Тепловой поток, теплосодержание, градиент температуры. Способы передачи тепла. Теплопроводность. Конвективный теплоперенос. Солнечная радиация. Турбулентная теплопроводность. Закономерности передачи тепла. Закон Фурье. Конвективный теплоперенос. Закон Стефана-Больцмана. Уравнение теплового баланса. Уравнение теплопроводности. Уравнение теплопроводности для турбулентных потоков. Характеристический вид уравнения теплопроводности. Критерии подобия тепловых процессов. Начальные и граничные условия.

6. Движение воды в поровом пространстве.

Движение воды в снежном покрове. Водоудерживающая способность снега. Просачивание и фильтрация талых вод. Водоотдача. Факторы миграции почвенной влаги. Дефицит влажности. Капиллярные силы. Просачивание и фильтрация воды в зоне аэрации. Динамика фронта просачивания. Движение талых вод в мерзлых грунтах.

7. Внедрение результатов НИР и их представление. Подготовка публикаций и патентование.

Язык и стиль научного исследования. Особенности подготовки, оформления и защиты научных работ. Навыки самопрезентации, организации и проведения защиты результатов работ.

Пример составления заявки на выдачу патента на изобретение. Изучение описания изобретения, его структуры, основных требований к нему.

5.3. Темы и формы занятий семинарского типа

Учебным планом по дисциплине предусмотрены практические занятия.

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час
			очная форма
1	Введение. Понятие гидрофизических процессах.	Семинар-обсуждение, ситуационная задача	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Форма проведения занятия	Трудоемкость, час
			очная форма
2	Процессы перемешивания. Классификация видов перемешивания.	Семинар-обсуждение, опрос	
3	Движение речных наносов.	Семинар-обсуждение, опрос	
4	Процессы смешения, разбавления и самоочищения воды.	Практическая работа, опрос	16
5	Тепловые процессы.	Семинар-обсуждение, опрос	8
6	Движение воды в поровом пространстве.	Семинар-обсуждение, опрос	
7	Внедрение результатов НИР и их представление. Подготовка публикаций и патентование.	Семинар-обсуждение, опрос	
Итого часов:			32

5.4. Детализация самостоятельной работы

№	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Вид самостоятельной работы	Трудоемкость, час
			очная
1	Введение. Понятие о гидрофизических процессах.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю, подготовка реферата	6
2	Процессы перемешивания. Классификация видов перемешивания.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю, опросу	8
3	Движение речных наносов.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю, опросу	8
4	Процессы смешения, разбавления и самоочищения воды.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю, опросу	8
5	Тепловые процессы.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю, опросу	8
6	Движение воды в поровом пространстве.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю, опросу	8
7	Внедрение результатов НИР и их представление. Подготовка публикаций и патентование.	Изучение теоретического курса, подготовка к текущему контролю, опросу	8
Итого:			54

**6. Перечень учебно-методического обеспечения по дисциплине
Основная и дополнительная литература**

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
<i>Основная литература</i>			
1	Трухин, В.И. Общая и экологическая геофизика: учебник / В.И. Трухин, К.В. Показеев, В.Е. Куницын. – Москва: Физматлит, 2005. – 571 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=76638 . – ISBN 5-9221-0541-5. – Текст: электронный.	2005	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
2	Фоменко, Н.Е. Комплексование геофизических методов при инженерно-экологических изысканиях: учебник / Н.Е. Фоменко; Южный федеральный университет. – Таганрог: Южный федеральный университет, 2016. – 291 с.: схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493048 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9275-2344-3. – Текст: электронный.	2016	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
3	Моргунов, К.П. Гидрофизика: учебное пособие / К.П. Моргунов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3277-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169277 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2021	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
4	Науки о Земле: учебное пособие / Р.Н. Плотникова, О.В. Клепиков, М.В. Енютина, Л.Н. Костылева. – Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. – 275 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141924 . – ISBN 978-5-89448-934-6. – Текст: электронный.	2012	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
5	Михайлов, В.Н. Гидрология: учебник для вузов / В.Н. Михайлов, С.А. Добролюбов. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 753 с.: ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=455009 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-4463-8. – DOI 10.23681/455009. – Текст: электронный.	2017	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*
<i>Дополнительная литература</i>			
6	Введение в биомониторинг пресных вод: учебное пособие / Т.С. Вшивкова, Н.В. Иваненко, Л.В. Якименко, К.А. Дроздов. — Владивосток: ВГУЭС, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-9736-0483-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/161402 — Режим доступа: для авториз. пользователей.	2019	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

№	Автор, наименование	Год издания	Примечание
7	Медведева, С.А. Физико-химические процессы в техносфере: учебное пособие / С.А. Медведева, С.С. Тимофеева. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2017. – 225 с.: ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464469 . – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-9729-0149-4. – Текст: электронный.	2020	Полнотекстовый доступ при входе по логину и паролю*

*- прежде чем пройти по ссылке, необходимо войти в систему

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.

Электронные библиотечные системы

Каждый обучающийся обеспечен доступом к электронной библиотечной системе УГЛУ (<http://lib.usfeu.ru/>), ЭБС Издательства Лань <http://e.lanbook.com/>, ЭБС Университетская библиотека онлайн <http://biblioclub.ru/>, содержащих издания по основным изучаемым дисциплинам и сформированных по согласованию с правообладателями учебной и учебно-методической литературы.

Справочные и информационные системы

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс». Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Информационно-правовой портал Гарант. Режим доступа: <http://www.garant.ru/>
3. База данных Scopus компании Elsevier B.V. <https://www.scopus.com/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary. Режим доступа: <http://elibrary.ru/>
2. Российская государственная библиотека. Режим доступа: <http://www.rsl.ru>
3. Федеральный портал «Российское образование». Режим доступа: <http://www.edu.ru>
4. Экологический портал. Режим доступа: <https://ecoportal.info>

Нормативно-правовые акты

1. Приказ Минстра России от 16.08.2018 N 531/пр «Об утверждении СП 38.13330.2018 «СНиП 2.06.04-82 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов)»».
2. Федеральный закон от 10 января 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (с изменениями на 30 декабря 2020 года) (редакция, действующая с 1 января 2021 года).
3. Федеральный закон от 23.05.1996 г. № 127-ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике» (с изменениями на 8 декабря 2020 года).
4. «Водный кодекс Российской Федерации» от 03.06.2006 №74-ФЗ (ред. от 08.12.2020) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2021).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Формируемые компетенции	Вид и форма контроля
ПК-16 - способностью использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.	Промежуточный контроль: контрольные вопросы к зачету Текущий контроль: практические задания, опрос, реферат

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

Критерии оценивания устного ответа на зачете (промежуточный контроль формирования компетенции ПК-16):

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Знание об объекте демонстрируется на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем.

Критерии оценивания практических заданий (текущий контроль формирования компетенции ПК-16):

зачтено: выполнены все задания, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания, обучающийся без с небольшими ошибками ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: выполнены все задания с замечаниями, обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

не зачтено: обучающийся не выполнил или выполнил неправильно задания, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

Критерии оценивания ответов при опросе (текущий контроль формирования компетенции ПК-16):

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений, ответ изложен литературным языком в терминах науки, показана способность быстро реагировать на уточняющие вопросы;

зачтено - дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ четко структурирован, логичен, изложен в терминах науки. Однако допущены незначительные ошибки или недочеты, исправленные обучающимся с помощью «наводящих» вопросов;

зачтено - дан неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания обучающимся их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Речевое оформление требует поправок, коррекции;

не зачтено - обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминологией, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить, даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на занятии.

Критерии оценивания реферата (текущий контроль формирования компетенции ПК-16):

зачтено: реферат выполнен в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта полностью, материал актуален и достаточен, бакалавр четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы.

зачтено: реферат выполнен в соответствии с требованиями, выбранная тема раскрыта, материал актуален, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

зачтено: реферат выполнен в соответствии с требованиями, выбранная тема частично раскрыта, по актуальности материала есть замечания, бакалавр ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.

зачтено: бакалавр не подготовил реферат или подготовил реферат, не отвечающую требованиям, ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на конкретные вопросы.

7.3. 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

Контрольные вопросы к зачету (промежуточный контроль)

1. Механические характеристики воды: сжимаемость, модуль упругости, сдвига, коэффициент Пуассона, прочность, предел прочности.

2. Классификация снега и снежного покрова, его формирование и плотность. Механические, тепловые, электрические и акустические свойства снега.

3. Несущая способность ледяного покрова. Разрушение и таяние ледяного покрова.

4. Теплопроводность плоского тела. Однослойное плоское тело. Многослойное плоское тело.

5. Вынужденное перемешивание. Ветровое перемешивание. Вихревая структура водных потоков. Пульсационные изменения гидрофизических характеристик. Масштабы турбулентности.

6. Физика процесса испарения с водной поверхности, с почвы, со снежного покрова. Факторы, его определяющие.
7. Теплопередача и теплоотдача: теплопроводность, конвекция, излучение, изменение агрегатного состояния вещества.
8. Оценка средней температуры воды водоема. Физическая сущность конвективных течений в водоемах.
9. Физические особенности биохимических процессов. Баланс вещества на участке слияния потоков. Кратность разбавления. Коэффициент смешения. Створ достаточного перемешивания.
10. Теплопроводность плоского тела с внутренним источником теплоты.
11. Теплота. Температурное поле. Градиент температуры. Тепловой поток. Коэффициенты теплопроводности воды, льда, снега, почвы.
12. Характерные температуры воды: наибольшей плотности, замерзания, переохлажденной воды. Тепловые характеристики. Электропроводность. Аномальные свойства воды.
13. Теории движения взвешенных наносов. Уравнение турбулентной диффузии и его модификации.
14. Характерные масштабы процесса смешения. Дисперсия примеси. Процессы смешения на повороте русла.
15. Плотность и возгонка льда и снега. Сублимация водяного пара. Тепловые характеристики ледяного покрова.
16. Физико-механические процессы, происходящие в снежном покрове, его таяние. Роль термического режима снежного покрова в образовании лавин.
17. Процессы смешения, разбавления и самоочищения воды. Диффузия растворенных веществ. Уравнение Фика.
18. Методы определения коэффициентов тепло- и температуропроводности.
19. Методы расчета испарения с поверхности воды, снега и льда. Методы расчета испарения почвенной влаги. Транспирация.
20. Влияние перемешивания на вертикальное распределение скоростей. Эллиптический, параболический, логарифмический, степенной законы изменения скорости течения по глубине потока.
21. Тепловой баланс водоема. Анализ составляющих теплового баланса.
22. Водяной пар. Плотность. Тепловые характеристики. Парциальное давление и давление насыщения водяного пара в атмосфере.
23. Фазовые состояния воды. Их взаимосвязь при изменении температуры и давления. Гипотезы строения молекул воды. Гипотезы структуры воды в трех ее фазовых состояниях.
24. Баланс сил, действующих на частицу русловых отложений. Интенсивность движения влекомого материала и ее определяющие факторы.
25. Промерзание и оттаивание влажного почвогрунта. Процесс инфильтрации воды в мерзлые грунты. Дифференциальные уравнения тепло- и влагообмена в почве при инфильтрации талой воды в мерзлую почву. Мерзлотные пучения. Термический и химический осмос.
26. Плотность и вязкость воды. Зависимость ее от температуры, солености и давления. Тяжелая вода.
27. Виды почвенной влаги. Силы, действующие на почвенную влагу. Передвижение влаги в почве. Уравнение неразрывности влагопереноса. Дифференциальное уравнение передвижения влаги в зоне аэрации.
28. Статическое давление ледяного покрова на гидротехнические сооружения. Динамические нагрузки льда на гидротехнические сооружения и их расчет.
29. Метод решения уравнения теплопроводности для двухмерного температурного поля (метод конечных разностей).

30. Формирование ледяного покрова и расчет его толщины. Зажорные явления на реках и расчет расхода шуги.

31. Баланс наносов на участке реки. Режимы осаждения взвешенных частиц наносов. Гидравлическая крупность. Условия взвешивания и осаждения твердых частиц.

32. Оптические свойства воды. Отражение, преломление, поглощение и рассеяние света водой. Прозрачность и цветность воды.

33. Классификация видов перемешивания. Молекулярное и молярное перемешивание. Свободная конвекция. Локальная и интегральная устойчивость водной массы. Критерий Ричардсона.

34. Общие сведения о звуке. Волновое уравнение распространения звука. Скорость распространения звука. Отражение, преломление и поглощение звуковой волны водой. Ультразвук и его применение.

Практические задания (текущий контроль)

Задание 1. Расчет нарастания толщины льда и его таяния.

Расчетное упражнение состоит из расчета уравнения теплового баланса процесса нарастания толщины льда по методу О.Дэвика для условий отсутствия снега на льду (центральная часть водоема) и при наличии снега на льду (прибрежная зона). Материалом для выполнения расчетного упражнения (по вариантам) служат геометрические, метеорологические и теплофизические данные по льду и снегу.

Задание 2. Расчет испарения с водной поверхности, снега и суши. Расчетное упражнение состоит из расчета и сравнительного анализа величины испарения с различных типов подстилающей поверхности. Материалом для выполнения расчетного упражнения (один вариант) служат выдаваемые преподавателем исходные расчётные данные

Задание 3. Расчет распределения температуры по глубине в почвогрунте и просачивания влаги в нём. Расчетное упражнение состоит в решении дифференциального уравнения теплопроводности с использованием метода конечных разностей с заданными начальными и граничными условиями первого рода, а также расчёта просачивания влаги в зависимости от водоудерживающей способности почвенных горизонтов. Материалом для выполнения расчетного упражнения (по вариантам) служат геометрические и тепло- и воднофизические характеристики почвенных горизонтов.

Примерные вопросы при опросе (текущий контроль)

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, моль.

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, краевого 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, альбедо.
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 Рейнольдса.
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.

Подготовка реферата (текущий контроль)

Темы рефератов:

1. Происхождение и эволюция гидросферы.
2. Очистка промышленных и бытовых стоков.
3. Проблемы получения питьевой воды.
4. Вода аномальная и уникальная.
5. Гидроэлектростанции.
6. Приливные электростанции.
7. Гидротермальные источники.
8. Водоснабжение засушливых и пустынных районов.
9. Опреснение морской воды.
10. Минеральные воды Поволжья.
11. Роль воды в гипотезах о происхождении и развитии жизни.
12. Вода, как основа биологических форм материи.
13. Вода в просторах Вселенной.
14. Поиск воды на планетах Солнечной системы.
15. Цунами.
16. Наводнения.
17. Основы подводной эхолокации.
18. Омагниченная вода - вымыслы и реальность.
19. Правда и ложь о "живой" и "мертвой" воде.
20. Круговорот воды в природе.
21. Водные биоресурсы России.
22. Океанические течения.
23. Автономные глубоководные аппараты.
24. Льды Антарктиды.
25. Айсберги.
26. Гипотеза о глобальном потеплении и его влияние на гидросферу.
27. Ледниковые периоды в истории Земли.
28. Гипотезы о глобальном климатическом потеплении.
29. Структура воды и ее свойства.
30. Зарождение и развитие облаков. Структура облачного покрова.
31. Снежинка.
32. Получение и использование искусственного снега.
33. Вода, как перспективный источник энергии.
34. Искусственные каналы.

35. Идея поворота северных рек.

36. Водный лёд и его разновидности.

7.4. Соответствие шкалы оценок и уровней сформированных компетенций

Уровень сформированности компетенций	Оценка	Пояснения
Высокий	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены. Обучающийся способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
Базовый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено полностью, компетенции сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями. Обучающийся на хорошем способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
Пороговый	зачтено	Теоретическое содержание курса освоено частично, компетенции сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки. Обучающийся на удовлетворительном уровне способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.
Низкий	не зачтено	Теоретическое содержание курса не освоено, компетенции не сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий. Обучающийся не способен использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач.

8. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа – планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов и магистрантов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль в контроле за работой студентов и магистрантов).

Самостоятельная работа студентов и магистрантов в вузе является важным видом их учебной и научной деятельности. Самостоятельная работа играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Поэтому самостоятельная работа должна стать эффективной и целенаправленной работой студентов и магистрантов.

В процессе изучения дисциплины основными видами самостоятельной работы являются:

- осмысление и закрепление теоретического и практического материала;
- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям и практическим занятиям) и выполнение соответствующих заданий;
- самостоятельная работа над отдельными темами учебной дисциплины в соответствии с учебно-тематическим планом;
- подготовка рефератов: предполагает подбор необходимого материала и его анализ, определение его актуальности и достаточности, формирование плана или структуры реферата, таким образом, чтобы тема была полностью раскрыта. Изложение материала должно быть связным, последовательным, доказательным. Способ изложения материала должен носить конспективный или тезисный характер.
- осмысление и закрепление теоретического и практического материала;
- подготовка к опросу осуществляется в течение всего семестра и включает прочтение соответствующих тем лекций. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе.
- подготовка к зачету осуществляется в течение всего семестра и включает прочтение всех лекций, а также материалов, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Для каждого ответа формируется четкая логическая схема ответа на вопрос.

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Для достижения цели образовательной программы по дисциплине «Химия водных сред» используются в основном традиционные информативно-развивающие технологии обучения с учетом различного сочетания пассивных форм (лекция, практическое занятие, консультация, самостоятельная работа) и репродуктивных методов обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно-иллюстративное изложение) и лабораторно-практических методов обучения (выполнение расчетных работ и решение ситуационных задач).

Для успешного овладения дисциплиной используются следующие информационные технологии обучения:

- при проведении лекций используются презентации материала в программе Microsoft Office (PowerPoint), выход на профессиональные сайты, использование видеоматериалов различных интернет-ресурсов.
- практические занятия по дисциплине проводятся с использованием платформы MOODLE, либо в учебной аудитории.

Университет обеспечен необходимым комплектом лицензионного программного обеспечения:

- семейство коммерческих операционных систем семейства Microsoft Windows;
- офисный пакет приложений Microsoft Office;
- программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ".

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Реализация учебного процесса осуществляется в специальных учебных аудиториях университета для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Все аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. При необходимости обучающимся предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации.

Самостоятельная работа обучающихся выполняется в специализированной аудитории, которая оборудована учебной мебелью, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УГЛТУ.

Есть помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Требования к аудиториям

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Помещение для лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущей и промежуточной аттестации.	Переносное демонстрационное мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор). Учебная мебель
Помещения для самостоятельной работы	Стол компьютерные, стулья. Персональные компьютеры. Выход в Интернет, электронную информационную образовательную среду университета.
Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования	Стеллажи. Раздаточный материал. Переносное демонстрационное оборудование (мультимедийные проекторы, экраны, ноутбуки). Расходные материалы для ремонта и обслуживания техники. Места для хранения оборудования.