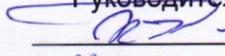


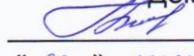
Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Комарова Светлана Юриевна
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 05.10.2023 11:06:44
Уникальный программный ключ:
43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108051227e81add207cbee4149f2098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»**

**Агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

**ОПОП по направлению подготовки
35.03.11 Гидромелиорация**

СОГЛАСОВАНО
Руководитель ОПОП

А.И. Кныш
« 23 » нояб 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Декан

Н.В. Гоман
« 23 » нояб 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
Б1.О.22 Физика вод суши**

**Направленность (профиль) «Строительство и эксплуатация
гидромелиоративных систем»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины
кафедра -

Разработчик (и) РП:

Внутренние эксперты:

Председатель МК,

Начальник управления информационных
технологий

Заведующий методическим отделом УМУ

Директор НСХБ

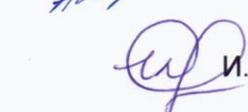
Природообустройства,
водопользования и охраны водных
ресурсов


П.С. Ткачев


В.С. Надточий


П.И. Ревякин


Г.А. Горелкина


И.М. Демчукова

Омск 2021

1. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ ВВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ЕЕ СТАТУС

1.1 Основания для введения дисциплины в учебный план:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.11 Гидромелиорация, утверждённый приказом Министерства образования и науки от 17.08.2020г. № 1049;
- примерная программа учебной дисциплины¹;
- основная профессиональная образовательная программа подготовки бакалавра, по направлению 35.03.11 Гидромелиорация (профиль) Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем.

1.2 Статус дисциплины в учебном плане:

- относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины» ОПОП.
- является дисциплиной обязательной для изучения².

1.3 В рабочую программу дисциплины в установленном порядке могут быть внесены изменения и дополнения, осуществляемые в рамках планового ежегодного и ситуативного совершенствования, которые отражаются в п. 9 рабочей программы. Представленный вариант программы разработан для набора 2021 года.

2. ЦЕЛЕВАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. ЛОГИЧЕСКИЕ И СОДЕРЖАТЕЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ ВЗАИМОСВЯЗИ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ И ПРАКТИКАМИ В СОСТАВЕ ОПОП

2.1 Процесс изучения дисциплины в целом направлен на подготовку обучающегося к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: проектный, производственно-технологический, организационно-управленческий, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки, а также ОПОП ВО университета, в рамках которой преподаётся данная дисциплина.

Цель дисциплины формирование базовых теоретических знаний наиболее важных аспектов молекулярной физики воды в трех ее агрегатных состояниях, изучение основных физических свойств воды, льда, снега; изучение основных положений теплообмена применительно к задачам гидрологии, а также различных физических процессов и явлений, протекающий в воде, льде, снеге и почвогрунтах. Изложение методов теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, взаимодействие воды в разных агрегатных состояниях с другими средами, в том числе с различными сооружениями гидромелиоративного назначения.

2.2 Перечень компетенций, формируемых в результате освоения учебной дисциплины:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
	1		2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					

¹ В случае отсутствия примерной программы данный пункт не прописывается.

² В случае если дисциплина является дисциплиной по выбору обучающегося, то пишется следующий текст:

- относится к дисциплинам по выбору;

- является обязательной для изучения, если выбрана обучающимся.

ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-2 _{ОПК-5.2} участвует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной области	Знает методы определения параметров, характеризующих техническое состояние мелиоративных систем	Умеет использовать методы оценки технического состояния мелиоративных систем	Владеет навыками проведения исследований технического состояния мелиоративной сети по результатам проведенных наблюдений и измерений
ПК-2	Способен к организации комплекса работ по мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	ИД-2 _{ПК-2,3} обеспечивает планирование мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Знает основные физические свойства воды, льда, снега при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, нормативные документы по вопросам мелиорации, водное законодательство РФ	Умеет использовать знания о физических явлениях, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах при оформлении отчетной, технической документации при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Владеет навыками взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях с другими средами при разработке предложений и рекомендаций, направленных на рациональное использование водных ресурсов при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения
ПК-3	Способен к сбору, систематизации и анализу данных по результатам изысканий для проектирования гидромелиоративных систем	ИД-3 _{ПК-3,1} проводит контроль выполнения разработки и ведения организационно-технологической и исполнительной документации строительной организации	Знает наиболее важные аспекты физики воды и порядок сбора, систематизации и анализа гидрологических данных изысканий для проектирования гидромелиоративных систем	Уметь контролировать физические свойства воды, льда, снега, основные положения теплообмена при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем	Владеет методами теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для проектирования гидромелиоративных систем

2.3 Описание показателей, критериев и шкал оценивания в рамках дисциплины (зачет)

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.				
Критерии оценивания								
ОПК-5	ИД-2 _{ОПК-5.2} участвует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной области	Полнота знаний	Знает нормативные документы по вопросам мелиорации, водного законодательства РФ при обеспечении планирования земель сельскохозяйственного назначения	Имеющихся знаний недостаточно для определения параметров, характеризующих техническое состояние мелиоративных систем, обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий.	1) Обучающийся демонстрирует знания теоретического материала физических процессов и явлений, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах. Ответы на основные вопросы неполные, неуверенные, неточные ответы на дополнительные вопросы. 2) Обучающийся демонстрирует знание и понимание основных физических процессов и явлений, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах, устанавливает и объясняет связь практики и теории, дает правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 3) Обучающийся демонстрирует полное понимание сущности физических процессов и явлений, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах, понимание взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках программного материала, способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, дает исчерпывающие ответы на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы.			электронное тестирование, сдача РГР
		Наличие умений	Умеет оформлять отчетную, техническую документацию	Имеющихся умений недостаточно для оценки технического состояния	1) Обучающийся решил задачи с существенными неточностями. Допущены ошибки в ответе на вопросы и при решении практических заданий.			

			при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	мелиоративных систем при выполнении практического задания. Обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 2) Обучающийся выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 3) Обучающийся правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками разработки предложений и рекомендаций, направленных на рациональное использование водных ресурсов при обеспечении планирование мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Имеющиеся навыки недостаточны для проведения исследований технического состояния мелиоративной сети по результатам проведенных наблюдений и измерений. При выполнении заданий допущены грубые ошибки, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.	1) Испытывает затруднения при выборе методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушает логику решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий. 2) Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. При выполнении заданий допускает ошибки, не нарушающие логику решения задач, делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений. 3) Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.	
ПК-2	ИД-2 ^{пк-2,3} обеспечивает планирование мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Полнота знаний	Знает основные физические свойства воды, льда, снега при обеспечении планирование мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, нормативные документы по вопросам мелиорации, водного законодательства РФ	Не знает основные физические свойства воды, льда, снега при обеспечении планирование мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, нормативные документы по вопросам мелиорации, водного законодательства РФ	1) Обучающийся демонстрирует компетенции, соответствующие минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических задач, имеются знания о процессах, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах. Ответы на основные вопросы неполные, неуверенные, неточные ответы на дополнительные вопросы. 2) Обучающийся демонстрирует компетенции, в целом соответствующие требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических задач. Имеется понимание основных физических процессов и явлений, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах. Устанавливает и объясняет связь практики и теории, дает правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 3) Обучающийся демонстрирует компетенции, полностью соответствующие требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для	электронное тестирование, сдача РГР

					решения сложных практических задач. Полное понимание сущности физических процессов и явлений, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах и взаимосвязи рассматриваемых процессов, и явлений. Точное знание основных понятий, в рамках программного материала, способность устанавливать и объяснять связь практики и теории. Дает исчерпывающие ответы на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы.
	Наличие умений	Умеет использовать физические явления, протекающие в воде, льде, снеге и почвогрунтах, при оформлении отчетной, технической документации при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Не умеет использовать физические явления, протекающие в воде, льде, снеге и почвогрунтах при оформлении отчетной, технической документации при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения		1) Обучающийся соответствует минимальным требованиям компетенции. Имеющихся умений, в целом достаточно для решения практических задач. Выполнил решение задачи с существенными неточностями. Допущены ошибки в содержании ответа на вопросы и при решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 2) Обучающийся в целом соответствует требованиям компетенции. Имеющихся умений, достаточно для решения стандартных практических задач. Выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 3) Обучающийся полностью соответствует требованиям компетенции. Имеющихся умений в полной мере достаточно для решения сложных практических задач. Правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками понимания о взаимодействии воды в разных агрегатных состояниях с другими средами при разработке предложений и рекомендаций, направленных на рациональное использование водных ресурсов при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Не владеет навыками понимания о взаимодействии воды в разных агрегатных состояниях с другими средами при разработке предложений и рекомендаций, направленных на рациональное использование водных ресурсов при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения		1) Испытывает затруднения при выборе методики выполнения заданий. При выполнении заданий допускает ошибки, нарушена логика решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий. 2) Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. При выполнении заданий, допускает ошибки, не нарушающие логику решения задач, делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений 3) Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты

					выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.	
ПК-3	ИД-З _{ПК-3,1} проводит контроль выполнения разработки и ведения организационно-технологической и исполнительной документации строительной организации	Полнота знаний	Знает правила наиболее важных аспектов физики воды и порядок сбора, систематизации анализа гидрологических данных изысканий для проектирования гидромелиоративных систем	Не знает правила наиболее важных аспектов физики воды и порядок сбора, систематизации анализа гидрологических данных изысканий для проектирования гидромелиоративных систем	1) Объем знаний по дисциплине минимальный, используется научная терминология, изложение ответа на вопросы логичное, умение делать выводы без существенных ошибок. 2) Знания физики воды, порядок сбора, систематизации, анализа гидрологических данных изысканий для проектирования гидромелиоративных систем достаточно полные. 3) Знания физики воды, порядок сбора, систематизации анализа гидрологических данных изысканий для проектирования гидромелиоративных систем, глубокие и полные по всем важным аспектам. Точное использование научной терминологии, грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы.	электронное тестирование, сдача РГР
		Наличие умений	Умеет контролировать физические свойства воды, льда, снега, основные положения теплообмена при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем	Не умеет вести контроль за физическими свойствами воды, льда, снега, основными положениями теплообмена при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем	1) Имеющихся умений целом достаточно для выполнения контроля за физическими свойствами воды, льда, снега, основными положениями теплообмена при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине, дает им оценку, под руководством преподавателя решает стандартные задачи. 2) Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических задач при выполнении контроля физических свойств воды, льда, снега, основных положений теплообмена, при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем. Дает им критическую оценку, использует научную терминологию, логически правильно излагает ответы на вопросы, делает обоснованные выводы, решает профессиональные задачи с небольшими недочетами. 3) Имеющихся навыков и мотиваций в полной мере достаточно для выполнения контроля физических свойств воды, льда, снега, основных положений теплообмена при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем. Высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет методами теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для	Не владеет методами теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для	1) Имеющихся навыков в целом достаточно для выполнения теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для проектирования гидромелиоративных систем, умеет их использовать в решении типовых задач. Под руководством преподавателя решает	

			проектирования гидромелиоративных систем	проектирования гидромелиоративных систем	<p>стандартные задачи.</p> <p>2) Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для проектирования гидромелиоративных систем. Умеет использовать методы расчета в постановке и решении научных и профессиональных задач, обосновывает ход решения задач без затруднений.</p> <p>3) Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для выполнения теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для проектирования гидромелиоративных систем, грамотного обоснования хода решения задач. Безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умеет его эффективно использовать в постановке научных и практических задач.</p>	
--	--	--	--	--	--	--

2.4 Логические и содержательные взаимосвязи дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

Дисциплины, практики*, на которые опирается содержание данной дисциплины		Индекс и наименование дисциплин, практик, для которых содержание данной дисциплины выступает основой	
Индекс и наименование	Перечень требований, сформированных в ходе изучения предшествующих (в модальности «знать и понимать», «уметь делать», «владеть навыками»)		
Б1.О.09 Физика	<p>Знать: физические основы механики, колебания и волны, основы молекулярной физики и термодинамики, электричества и магнетизма, оптики, атомной и ядерной физики;</p> <p>Уметь: объяснить основные наблюдаемые природные и техногенные явления и эффекты с позиций фундаментальных физических взаимодействий; использовать физические законы при анализе и решении проблем профессиональной деятельности; работать с приборами и оборудованием современной физической лаборатории;</p> <p>Владеть: навыками правильной эксплуатации основных приборов и оборудования современной физической лаборатории; навыками обработки, анализа и интерпретирования результатов эксперимента.</p>	<p>Б1.О.38 Метеорология и климатология, Б1.В.02 Мелиорация земель, Б1.В.ДВ.02.01 Оценка качества вод для целей орошения, Б1.О.37 Учение о гидросфере, Б1.О.34 Комплексное использование и охрана водных ресурсов, Б1.О.23 Гидравлика, Б1.О.16 Основы инженерной гидрологии.</p>	<p>Б2.В.01.01(У) Ознакомительная практика (изучение закономерностей движения подземных вод)</p>
Б1.О.10 Химия	<p>Знать: Об основных законах химии, структуру периодической системы элементов Д.И. Менделеева, основные закономерности и условия протекания химических процессов, номенклатуру неорганических соединений, способы выражения концентраций растворов и их взаимные перерасчеты.</p> <p>Уметь: определять химические свойства элементов и их соединений по положению элемента в периодической системе элементов, находить и использовать справочные данные различных физико-химических величин при решении химических или связанных с ними профессиональных задач.</p> <p>Владеть: Методикой приготовления растворов различных концентраций, подготовки проб анализируемого объекта.</p>		
Б1.О.19 География	<p>Знать: основные природные закономерности, определяющие формирование и трансформацию ландшафтов материков и океанов Земли; региональную специфику природы материков.</p> <p>Уметь: применять знание основных глобальных закономерностей для объяснения современного функционирования и развития ландшафтов конкретных материков</p>		

	и регионов Земли; анализировать сложившуюся структуру современных ландшафтов конкретных территорий как результат взаимодействия природных и антропогенных факторов. Владеть: навыками чтения и анализа тематических карт и атласов; навыками анализа географической информации о природных особенностях регионов мира для их комплексной физико-географической характеристики и оценки их природно-ресурсного потенциала; навыками выявления региональных причин глобальных экологических проблем.		
Б1.О.06 Высшая математика	Знать: дифференциальные исчисления, основы математической статистики; Уметь: использовать математические методы в практической деятельности; Владеть: методами математического моделирования;		
* - для некоторых дисциплин первого года обучения целесообразно указать на взаимосвязь с предшествующей подготовкой обучающихся в старшей школе			

2.5 Формы методических взаимосвязей дисциплины с другими дисциплинами и практиками в составе ОПОП

В рамках методической работы применяются следующие формы методических взаимосвязей:

- учёт содержания предшествующих дисциплин при формировании рабочей программы последующей дисциплины,
- согласование рабочей программы предшествующей дисциплины ведущим преподавателем последующей дисциплины;
- совместное обсуждение ведущими преподавателями предшествующей и последующей дисциплин результатов входного тестирования по последующей дисциплине;
- участие ведущего преподавателя последующей дисциплины в процедуре приёма зачета с оценкой по предыдущей.

2.6 Социально-воспитательный компонент дисциплины

В условиях созданной вузом социокультурной среды в результате изучения дисциплины: формируются мировоззрение и ценностные ориентации обучающихся; интеллектуальные умения, научное мышление; способность использовать полученные ранее знания, умения, навыки, развитие творческих начал.

Воспитательные задачи реализуются в процессе общения преподавателя с обучающимися, в использовании активных методов обучения, побуждающих обучающихся проявить себя в совместной деятельности, принять оценочное решение. Коллективные виды деятельности способствуют приобретению навыков работы в коллективе, умения управления коллективом. Самостоятельная работа способствует выработке у обучающихся способности принимать решение и навыков самоконтроля.

Через связь с НИРС, осуществляемой во внеучебное время, социально-воспитательный компонент ориентирован на:

- 1) адаптацию и встраивание обучающихся в общественную жизнь ВУЗа, укрепление межличностных связей и уверенности в правильности выбранной профессии;
- 2) проведение систематической и целенаправленной профориентационной работы, формирование творческого, сознательного отношения к труду;
- 3) формирование общекультурных компетенций, укрепление личных и групповых ценностей, общественных ценностей, ценности непрерывного образования;
- 4) гражданско-правовое воспитание личности;
- 5) патриотическое воспитание обучающихся, формирование модели профессиональной этики, культуры экономического мышления, делового общения.

Объединение элементов образовательной и воспитательной составляющей дисциплины способствует формированию общекультурных компетенций выпускников, компетенций социального

взаимодействия, самоорганизации и самоуправления, системно-деятельностного характера, создает условия, необходимые для всестороннего развития личности.

3. СТРУКТУРА И ТРУДОЕМКОСТЬ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина изучается в 4 семестре (-ах) 2 курса.

Продолжительность семестра (-ов) 15 2/6 недель.

Вид учебной работы	Трудовое количество, 72 час			
	Семестр 3, курс *			
	очная форма		заочная форма	
	№ сем. 3	№ сем.	№ курса	№ курса
1. Аудиторные занятия, всего	72			
- лекции	18			
- практические занятия (включая семинары)				
- лабораторные работы	18			
2. Внеаудиторная академическая работа	36			
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- Расчетно-графическая работа	6			
- Расчетно-графическая работа	6			
- Расчетно-графическая работа	6			
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10			
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	4			
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	4			
3. Получение зачёта с оценкой по итогам освоения дисциплины				
ОБЩАЯ трудоёмкость дисциплины:	Часы	72		
	Зачётные единицы	2		

Примечание:
 * – **семестр** – для очной и очно-заочной формы обучения, **курс** – для заочной формы обучения;
 ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;

4. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Укрупненная содержательная структура дисциплины и общая схема ее реализации в учебном процессе

Номер и наименование раздела дисциплины. Укрупненные темы раздела	Трудовое количество раздела и ее распределение по видам учебной работы, час.							Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	№№ компетенций, на формирование которых ориентирован раздел	
	общая	Аудиторная работа				ВАРС				
		всего	лекции	занятия		всего	Фиксированные виды			
				практические (всех форм)	лабораторные					
2	3	4	5	6	7	8	9	10		
Очная форма обучения										
1	Физические и химические свойства воды и их влияние на режим водных объектов.	22	12	6		6	10	10	Расчетно-графическая работа. Итоговое	ОПК-5, ПК-2, ПК-3
	Молекулярная физика воды в трех ее агрегатных состояниях. Основные физические свойства воды, водяного пара.									

	пара, льда, снега.								тестирова ние
2	Основные положения теплообмена	32	16	8		8	16	16	
	Стационарное и нестационарное температурное поле.								
	Гидротермический расчет водоемов и водотоков								
	Ледотехнический расчет водоемов и водотоков								
	Испарение с поверхности воды, снега, льда и почвы. Вода в почвогрунтах и снеге.								
3	Движение речных наносов	18	8	4		4	10	10	
	Процессы смешения, разбавления, самоочищения								
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x	x	x	Зачет
Итого по дисциплине		72	36	18		18	36	36	

4.2 Лекционный курс.

Примерный тематический план чтения лекций по разделам дисциплины

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная / очно-заочная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6
1	1	Тема 1. Методологические основы физика вод суши	2		Электронная презентация
		Исторические основы и структура гидрофизики как науки.			
		Системно-методологические основы и проблемы гидрофизики.			
		Общие сведения о гидросфере.			
	2	Тема 2. Молекулярная физика воды в трёх её агрегатных состояниях.	2		Электронная презентация
		Диаграмма агрегатных состояний воды. Строение молекулы воды.			
		Понятие о молекулярно-кинетической теории вещества и воды. Структура воды в трех ее агрегатных состояниях.			
		Аномальные свойства воды.			
	3	Тема 3. Физические свойства воды, водяного пара, льда и снега.	2		
		Физические свойства воды			
		Физические свойства водяного пара в атмосфере.			
		Лед и его физические свойства. Физические свойства снега.			
2	4	Тема 4. Основные положения теплообмена Теплота. Температура. Температурное поле. Тепловой поток.	2		Электронная презентация
		Теплопередача и теплоотдача. Количественная оценка конвективной теплоотдачи. Количественная оценка лучистого теплообмена. Количественная оценка теплоты при изменении агрегатного состояния вещества. теплопроводности с источником теплоты.			
		Количественная оценка теплопередачи.			

		Дифференциальное уравнение теплопроводности. Дифференциальное уравнение.			
	5	Тема 5. Стационарное температурное поле Теплопроводность плоского тела. Гидротермический расчет водоёмов и водотоков Дифференциальное уравнение температурного поля турбулентного потока. Уравнение теплового баланса непроточного водоема. Годовой термический цикл водоемов.	2		Электронная презентация
	6	Тема 6. Ледотехнический расчет водоемов и водотоков. Формирование ледяного покрова. Расчет толщины ледяного покрова	2		Электронная презентация
		Тема 7. Испарение с поверхности воды, снега, льда и почвы. Вода в почвогрунтах и снеге.	2		Электронная презентация
3	7	Тема 8. Движение речных наносов	4		Электронная презентация
	8	Процессы смешения, разбавления, самоочищения			
	9	Процесс смешения и разбавления сточных вод в реках, озерах и водохранилищах. и т.д.			
Общая трудоемкость лекционного курса			18		x
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.
- очная/очно-заочная форма обучения		18	- очная/очно-заочная форма обучения		
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения		
<i>Примечания:</i>					
- материально-техническое обеспечение лекционного курса – см. Приложение 6;					
- обеспечение лекционного курса учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.					

4.3 Примерный тематический план практических занятий по разделам дисциплины

Не предусмотрено

4.4 Лабораторный практикум.

Примерный тематический план лабораторных занятий по разделам дисциплины

№			Тема лабораторной работы	Трудоемкость ЛР, час		Связь с ВАРС		Применяемые интерактивные формы обучения*
раздела	ЛЗ*	ЛР*		очная / очно-заочная форма	заочная форма	предусмотрена самоподготовка к занятию +/-	Защита отчета о ЛР во внеаудиторное время +/-	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	1		Лабораторная работа № 1 Физические свойства воды	2		+	+	Электронная презентация
	2		Лабораторная работа № 2 Аномальные свойства воды	2		+	+	Электронная презентация
2	3		Лабораторная работа № 3 Термика водоемов и водотоков	2		+	+	Электронная презентация

							презентация
4		Лабораторная работа № 4 Двухмерное стационарное температурное поле. Метод релаксации.	2		+	+	Электронная презентация
5		Лабораторная работа № 5 Расчёт тепловых потоков через поверхность и дно водоёма	2		+	+	Электронная презентация
6		Лабораторная работа № 6 Определение толщины льда на водоемах и водотоках в период ледостава.	2		+	+	Электронная презентация
7		Лабораторная работа № 7 Расчет величины испарения с водной поверхности	2		+	+	Электронная презентация
8		Лабораторная работа № 8 Расчёт слоя испарения с поверхности суши.	2		+	+	Электронная презентация
9		Лабораторная работа № 9 Определение основных параметров и характеристик снежного покрова и льда. Оценка влагозапасов в снежном покрове.	2		+	+	Электронная презентация
Итого ЛР		Общая трудоемкость ЛР	18				х
* в т.ч. при использовании материалов МООК «Название», название ВУЗа-разработчика, название платформы и ссылка на курс (с указанием даты последнего обращения)							
<i>Примечания:</i> - материально-техническое обеспечение лабораторного практикума – см. Приложение 6; - обеспечение лабораторного практикума учебной, учебно-методической литературой и иными библиотечно-информационными ресурсами и средствами обеспечения образовательного процесса – см. Приложения 1 и 2.							

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» присваивается за качественное оформление лабораторного занятия, правильные ответы на вопросы;
- оценка «не зачтено» по лабораторному занятию выставляется, если обучающийся не смог дать грамотный ответ на вопросы.

5 ПРОГРАММА ВНЕАУДИТОРНОЙ АКАДЕМИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ

5.1.1 Выполнение и защита курсового проекта по дисциплине

Не предусмотрен УП

5.1.2 Выполнение и сдача расчетно-графическая работа

5.1.2.1 Место расчетно-графической работы в структуре дисциплины

Разделы учебной дисциплины, усвоение которых обучающимися сопровождается или завершается подготовкой РГР

Разделы дисциплины, освоение которых обучающимися сопровождается или завершается выполнением расчетно-графической работы		Компетенции, формирование/развитие которых обеспечивается в ходе выполнения расчетно-графической работы
№	Наименование	
1	Физические и химические свойства воды и их влияние на режим водных объектов.	ОПК-1 ПК-2 ПК-3

2	Основные положения теплообмена	
---	--------------------------------	--

5.1.2.2 Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

Задание на расчетно-графическую работу (далее по тексту – РГР) следует брать по последней цифре шифра зачетной книжки.

Текстовый материал РГР должен быть оформлен в виде пояснительной записки объемом 15...20 страниц на листах формата А4. Текст должен быть написан разборчивым почерком или распечатан на принтере. Записи производят на одной стороне листа с полями шириной 20 мм слева и 5 мм справа.

Текст должен быть стилистически и орфографически правильным без сокращений слов. Все формулы приводятся сначала в буквенном выражении с последующей расшифровкой входящих в формулу величин, а затем уже в них проставляют цифровые значения и производят решение относительно искомой величины.

При использовании нормативных и справочных данных следует делать ссылку на источники. В конце расчетно-графической работы необходимо привести перечень использованной литературы с указанием автора, названия книги, издательства и года издания.

Текст РГР должен начинаться с титульного листа, выполненного на обычной писчей бумаге. Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями стандарта.

Решение каждой задачи следует начинать с новой страницы. Текст задач пишется полностью, без сокращений. После чего следует составить краткие условия задачи с рисунком, выполненным чертежными инструментами. Вычисления должны соответствовать необходимой точности (до сотых).

Графическую часть работы (графики) необходимо выполнять на миллиметровой бумаге или на компьютере.

При решении задач чрезвычайно важно следить за соблюдением единства размерности всех входящих в расчетные формулы величин. Недостаточное внимание к размерностям – наиболее частая причина ошибок.

Выполненную РГР обучающийся обязан представить преподавателю на проверку не позже, чем за 10 дней до начала экзаменационной сессии. В возвращенной РГР обучающийся должен исправить все отмеченные ошибки и выполнить все данные ему указания.

Расчетно-графическая работа №1

Тема: Термика водоемов и водотоков.

Задача № 1

Определить количество теплоты (энтальпию) водоёма. Для двумерного температурного поля. Приняв среднюю глубину воды в водоеме $h = \dots\dots\dots$ м.

Дано:

- 1). План распределения температуры воды по поверхности водоема в масштабе 1: 10000 (рис.

Требуется:

1. Построить изотермы на поверхности водоема с шагом $\Delta t = 1$ °С.
2. Построить линии тока тепла.
3. Определить максимальный и минимальный градиент температуры ($\text{grad } t$).
4. Вычислить тепло запасы (энтальпию) водоема.

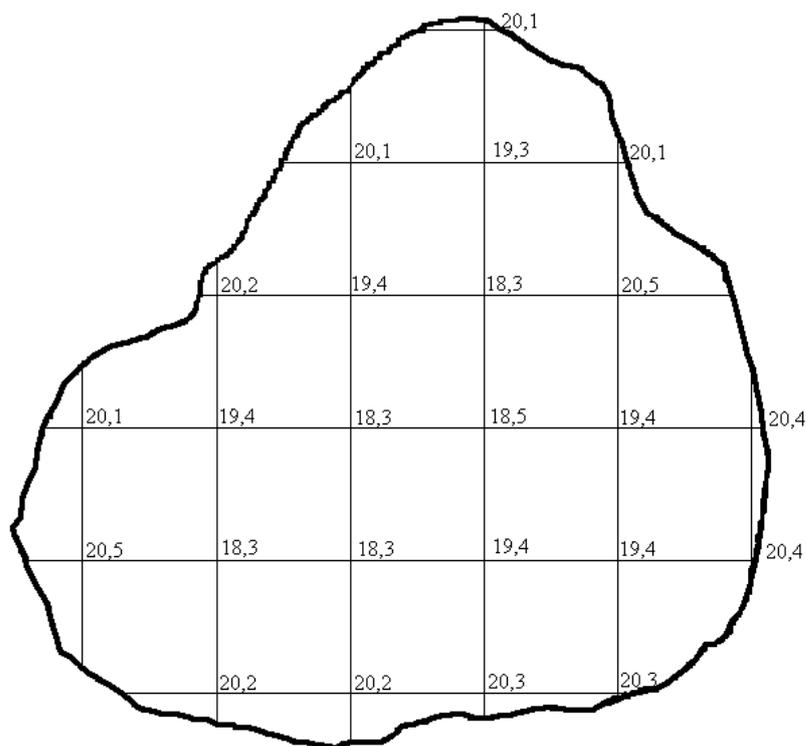


Рис.1 План распределения температуры воды на поверхности водоёма в масштабе 1:10000.

Задача №2

Определить массу ρ_l и слой льда h_l , образовавшегося на 1 м^2 водной поверхности водоёма в течении суток охлаждения. Средняя температура воды в начале периода $t_n = +4 \text{ }^\circ\text{C}$, средние суточные потери тепла в течение всего периода $S = \dots\dots\dots \text{Дж/м}^2 \cdot \text{сут.}$ средняя глубина водоёма м, плотность льда $\rho_l = 900 \text{ кг/м}^3$. Теплообмен с атмосферой складывается за счет отдачи тепла остывающей водой и теплоты кристаллизации, выделяющейся при образовании льда.

Задача №3

Определить температуру воды в непроточном водоеме.

Исходные данные. Средние месячные значения тепловых потоков Вт/м^2 : поглощенная водой суммарная солнечная радиация $S_p = \dots\dots$; турбулентный теплообмен с атмосферой $S_k = \dots\dots$; эффективное излучение $S_{\text{эф}} = \dots\dots$; тепло, затраченное на испарение $S_{\text{ис}} = \dots\dots$; теплообмен с грунтом дна $S_{\text{дн}} = \dots\dots$. Средняя температура воды в начале месяца $t_n = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$. Средняя глубина $h = \dots\dots$ м. В месяце 30 сут.

Требуется определить среднюю температуру воды в водоёме в конце месяца.

Задача №4

Рассчитать температуру в поперечном сечении ледяного покрова канала при отсутствии снега с одной его стороны. Ледяной покров лежит на воде. Температура поверхности льда под снегом -2^0 C , на границе -4 C , а в зоне отсутствия снега -6^0 C . Схема к расчету канала приведена на рисунке 2.

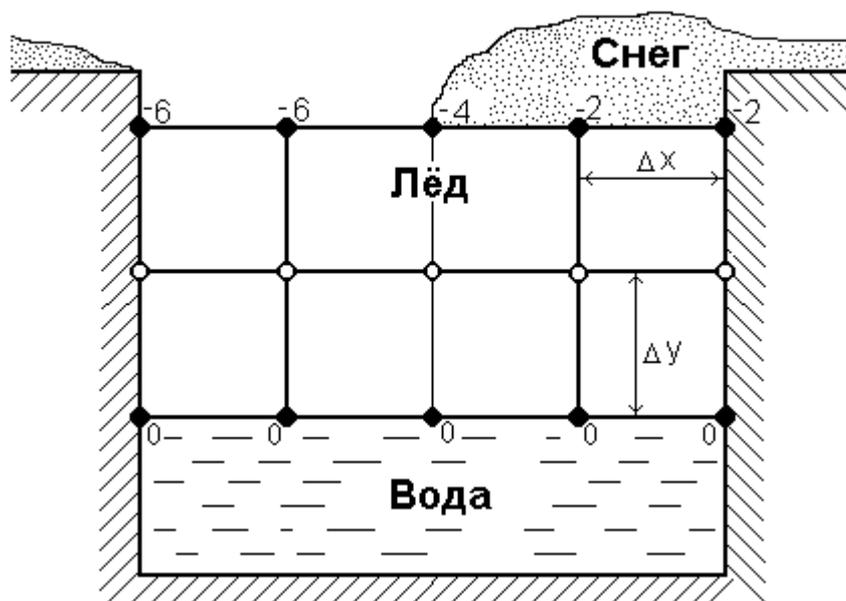


Рис. 2 Схема к расчету температуры в поперечном сечении ледяного покрова

Расчетно-графическая работа №2

Тема: Расчёт нарастания толщины ледяного покрова.

Определить нарастание толщины льда с момента установления ледостава, считая, что лёд образовался при спокойном замерзании, заноса шуги под лёд нет и нарастание его толщины, идет только за счёт потерь тепла в атмосферу. Коэффициент теплопроводности льда $\lambda_{л}=2,22$ Вт/(м×К), плотность льда

$\rho_{л}=917$ кг/м³. Средне месячные многолетние значения метеорологических элементов (температуры воздуха, скорости ветра, высоты снега) приведены по ближайшей метеостанции расположенной _____ в _____ и сведены в таблицу 1.

Таблица 1 Ведомость метеорологических элементов (температуры воздуха, скорости ветра, высоты снега) по метеостанции _____

Элемент	Месяц					III	IV	V
	X	XI	XII	I	II			
Температура воздуха $t_{в}, ^\circ\text{C}$								
Высота снега $h_{с}, \text{м}$								
Скорость ветра $U, \text{м/с}$								

Требуется:

1. Рассчитать плотность снега на льду $\rho_{с}$.
2. Определить коэффициент теплопроводности снега $\lambda_{с}$.
3. Рассчитать толщину на начало ледостава $h_{н.}$.
4. Определить толщину льда в конце каждого зимнего месяца.
5. Построить график нарастания толщины льда.

Расчетно-графическая работа №3

Тема: Испарение с поверхности воды, снега.

Рассчитать испарение с поверхности водоёма. Определить испарение с поверхности снега.

Дано:

1. Водоём расположен в _____

2. Площадь водоёма км².
3. Сведения о метеорологическом режиме приведены за средний год по данным ближайшей метеостанции _____
4. План чаши водоема в масштабе 1:10 0000 (рис. 3).
5. Средняя температура воды озера (табл. 1).
6. Повторяемость направления ветра в процентах (табл. 2).

Таблица 1. Средняя температура воды озера

Температура воды	Месяц						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
t, °C	-	12,0	18,0	21,0	17,7	10,6	5,4

Таблица 2. Повторяемость направления ветра в процентах

Повторяемость, %	Направление ветра							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
	12	7	6	7	12	18	17	21

Требуется:

1. Рассчитать скорость ветра над водоёмом.
Вычислить среднюю влажность воздуха над водоёмом.
Вычислить испарение за период с мая по октябрь.
4. Определить средне месячные значения испарения с поверхности снежного покрова по среднемноголетним данным опорной метеостанции.
5. Определить запасы воды в снеге в поле и лесу.

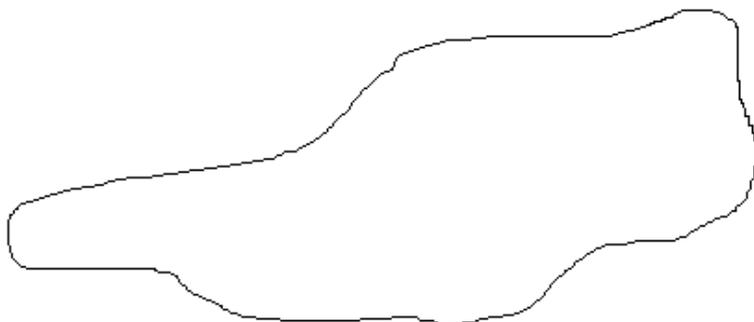


Рис.3 План озера в масштабе 1:100000

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненная расчетно-графическая работа, состоящая из расчетной части и графической части на 1 листе формата А4, сдается на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки РГР обучающийся должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование с обучающимся по РГР проводится в соответствии графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения обучающегося о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и обучающего.

Оценка работы рейтинговая. Максимальное количество баллов – 100 – распределяется следующим образом:

- за защиту (собеседование) – 30;
- содержание работы – 50;
- оформление работы – 20.

Баллы за содержание и оформление выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по работе корректировке не подлежат.

Обучающемуся, набравшему суммарно:

– более 60 баллов – «**зачтено**».

Если количество баллов менее 60, то обучающийся проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

5.2 Самостоятельное изучение тем

Номер раздела дисциплины	Тема в составе раздела/вопрос в составе темы раздела, вынесенные на самостоятельное изучение	Расчетная трудоемкость, час	Форма текущего контроля по теме
1	2	3	4
Очная форма обучения			
1	Тема: Исторические основы и структура гидрофизики как науки. Системно-методологические основы и проблемы гидрофизики. Общие сведения о гидросфере.	2	Тестирование
1	Тема: Лед и его физические свойства (общие сведения о видах льда, структурно функциональная схема процесса формирования пресноводного льда, физико-механические и теплофизические свойства льда и шуги). Физические свойства снега и снежного покрова (общие сведения о снеге и видах снежного покрова, плотность и водные свойства снега, тепловые свойства снега, электрические, радиоактивные, акустические и механические свойства снега). Физико-механические процессы, протекающие в снежном покрове.	2	Тестирование
2	Тема: Количественная оценка теплоты при изменении агрегатного состояния вещества. Количественная оценка теплопередачи. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности с источником теплоты. Условия однозначности. Методы решения задач. Определение коэффициента теплопроводности. Определение коэффициента температуропроводности методом регулярного режима. Определение коэффициента температуропроводности по полевым наблюдениям.	2	Тестирование
2	Тема: Дифференциальное уравнение температурного поля турбулентного потока. Уравнение теплового баланса непроточного водоема. Годовой термический цикл водоемов.	2	Тестирование
2	Тема: Конвективные течения в водоёмах Конвективное перемешивание воды при охлаждении и нагреве. Плотностная стратификация. Уравнения термодинамики для плотностного конвективного течения в водоеме. Конвекция при наличии ветра (схемы	2	Тестирование

	ветрового перемешивания.		
Примечание: - учебная, учебно-методическая литература и иные библиотечно-информационные ресурсы и средства обеспечения самостоятельного изучения тем – см. Приложения 1-4.			

При **самостоятельном изучении тем** обучающему следует уделить внимание вопросам плана. При этом необходимо составлять конспекты, в которые заносятся основные положения, составляются схемы постановки опытов.

Желательно, чтобы обучающийся, за период освоения курса составил терминологический словарь, поясняющий основные понятия и термины, что будет полезным при освоении профильных дисциплин и подготовке к итоговой государственной аттестации. Для составления терминологического словаря можно воспользоваться материалами, приведенными в учебной литературе, ссылки на которые приведены в ИОС.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающий на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть содержание темы при рубежном тестировании по разделам в ИОС.

- оценка «не зачтено» выставляется, если на основе самостоятельно изученного материала, не смог раскрыть содержание темы, не прошел рубежное тестирование в ИОС.

5.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям (кроме контрольных занятий)

Занятий, по которым предусмотрена самоподготовка	Характер (содержание) самоподготовки	Организационная основа самоподготовки	Общий алгоритм самоподготовки	Расчетная трудоемкость, час
Очная форма обучения				
Лабораторные занятия	Подготовка по темам лабораторным занятиям	План лабораторного занятия; Задания преподавателя, выдаваемые в конце предыдущего занятия	1. Рассмотрение вопросов лабораторного занятия 2. Изучение учебной литературы, нормативных документов, интернет-ресурсов по теме лабораторной работы. 3. Подготовка ответов на контрольные вопросы.	4

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- «зачтено» выставляется, если обучающийся смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

- «не зачтено» выставляется, если обучающийся не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы.

5.4 Самоподготовка и участие в контрольно-оценочных учебных мероприятиях (работах) проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины

Наименование оценочного средства	Охват обучающихся	Содержательная характеристика (тематическая направленность)	Расчетная трудоемкость, час
1	2	3	4
Очная форма обучения			
Собеседование (входной контроль)	фронтальный	Знания, умения и компетенции, полученные обучающимися в процессе изучения предшествующих дисциплин «Физика», «Химия»	1
Электронное	фронтальный	Тестирование по разделам дисциплины	1

<i>тестирование</i>			
<i>Собеседование по РГР</i>	фронтальный	По результатам выполнения РГР	2

**6 ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

6.1 Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
6.2 Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	зачет
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАО, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл заключительное тестирование.
Процедура получения зачёта - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)

7 ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Библиотечное, информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине

В соответствии с действующими государственными требованиями для реализации учебного процесса по дисциплине обеспечивающей кафедрой разрабатывается и постоянно совершенствуется учебно-методический комплекс (УМК), соответствующий данной рабочей программе. При разработке УМК кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению.

Организационно-методическим ядром УМК являются:

- полная версии рабочей программы учебной дисциплины с внутренними приложениями №№ 1-3, 5, 6, 8;
- фонд оценочных средств по ней ФОС (Приложение 9);
- методические рекомендации для обучающихся по изучению дисциплины и прохождению контрольно-оценочных мероприятий (Приложение 4);
- методические рекомендации преподавателям по дисциплине (Приложение 7).

В состав учебно-методического комплекса в обязательном порядке также входят перечисленные в Приложениях 1 и 2 источники учебной и учебно-методической информации, учебные ресурсы и средства наглядности.

Приложения 1 и 2 к настоящему учебно-программному документу в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года

Электронная версия актуального УМКД, адаптированная для обучающихся, выставляется в информационно-образовательной среде университета.

7.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине; соответствующая им информационно-технологическая и компьютерная база

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине и сведения об информационно-технологической и компьютерной базе, необходимой для преподавания и изучения дисциплины, представлены в Приложении 5. Данное приложение в обязательном порядке актуализируются на начало каждого учебного года.

7.3 Материально-техническое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о материально-технической базе, необходимой для реализации программы дисциплины, представлены в Приложении 6, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.4 Организационное обеспечение учебного процесса и специальные требования к нему с учетом характера учебной работы по дисциплине

Аудиторные учебные занятия по дисциплине ведутся в соответствии с расписанием, внеаудиторная академическая работа организуется в соответствии с семестровым графиком ВАР и графиками сдачи/приёма/защиты выполненных работ. Консультирование обучающихся, изучающих данную дисциплину, осуществляется в соответствии с графиком консультаций.

7.5 Кадровое обеспечение учебного процесса по дисциплине

Сведения о кадровом обеспечении учебного процесса по дисциплине представлены в Приложении 8, которое в обязательном порядке актуализируется на начало каждого учебного года.

7.6. Обеспечение учебного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Организационно-педагогическое, психолого-педагогическое сопровождение обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется на основании соответствующей рекомендации в заключении психолого-медико-педагогической комиссии или индивидуальной программе реабилитации инвалида.

Обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов в случае необходимости:

- предоставляются печатные и (или) электронные образовательные ресурсы в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- учебно-методические материалы для самостоятельной работы, оценочные средства выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей;

– разрешается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями (эти средства могут быть предоставлены университетом или могут использоваться собственные технические средства).

– проведение процедуры оценивания результатов обучения возможно с учетом особенностей нозологий (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.) при использовании доступной формы предоставления заданий оценочных средств и ответов на задания (в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме аудиозаписи, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода) с использованием дополнительного времени для подготовки ответа.

Во время проведения занятий в группах, где обучаются инвалиды и обучающиеся с ОВЗ, возможно применение мультимедийных средств, оргтехники, слайд-проекторов и иных средств для повышения уровня восприятия учебной информации обучающимися с различными нарушениями. Для разъяснения отдельных вопросов изучаемой дисциплины преподавателями дополнительно проводятся индивидуальные консультации, в том числе с использованием сети Интернет.

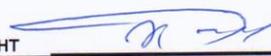
7.7 Обеспечение образовательных программ с частичным применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

При реализации программы дисциплины могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, обучающимся обеспечивается доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочей программе. В информационно-образовательной среде университета в рамках дисциплин создается электронный обучающий курс, содержащий учебно-методические, теоретические материалы, информационные материалы для самостоятельной работы.

8 ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ

рабочей программы дисциплины Б1.О.22 Физика вод суши
в составе ОПОП 35.03.11 Гидромелиорация

1. Рассмотрена и одобрена:	
а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры <u>Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов:</u>	(наименование кафедры)
протокол № 14 от 07.06.2021 г.	
Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент	Кныш А.И.
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.03.11 Гидромелиорация;	
протокол № 10 от 16.06.2021 г.	
Председатель МКН – 35.03.11	В.С. Надточий
2. Рассмотрение и одобрение представителями профессиональной сферы по профилю ОПОП:	
Врио заместителя руководителя-начальника отдела водных ресурсов по Омской области Нижне-Обского бассейнового водного управления	
	А.А. Маджугина
3. Рассмотрение и одобрение внешними представителями (органами) педагогического (научно-педагогического) сообщества по профилю дисциплины:	

9. ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ

**к рабочей программе дисциплины
представлены в приложении 10.**

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Водохозяйственные проблемы освоения Сибири: сб. науч. тр. / Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 1996. - 54 с.	НСХБ
Голубчиков, Ю. Н. Основы гуманитарной географии : учебное пособие / Ю. Н. Голубчиков. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 364 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004682-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1002619	https://new.znanium.com
Климов, Г. К. Науки о Земле : учебное пособие / Г. К. Климов, А. И. Климова. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 390 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-005148-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1001110	https://new.znanium.com
Кузьмин, В. И. Физика Земли. Строение атмосферы и гидросферы Земли : учебное пособие / В. И. Кузьмин. — Новосибирск : СГУГиТ, 2017. — 269 с. — ISBN 978-5-906948-49-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/157315	https://e.lanbook.com
Мищенко, Л. Н. Классификация, диагностика и агроэкологические особенности почв Западной Сибири: учеб. пособие / Л. Н. Мищенко, В. В. Леонова, В. Е. Кушнарченко ; Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2010.	НСХБ
Стрелков, А. К. Охрана окружающей среды и экология гидросферы : учебник / Стрелков А. К. , Теплых С. Ю. - Москва : Издательство АСВ, 2015. - 240 с. - ISBN 978-5-4323-0042-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785432300423.html	http://www.studentlibrary.ru
Фоменко, А.И. Водные и минеральные природные ресурсы : учеб. пособие / А.И. Фоменко. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 196 с. - ISBN 978-5-9729-0360-3. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1053340	https://new.znanium.com
Мелиорация и водное хозяйство: двухмес. теорет. и науч.-практ. журн. - М. : [б. и.], 1949 - .	НСХБ
Экология : журнал/ Рос. акад. наук. - М. : Наука, 1970 - .	НСХБ
Эколого-географические проблемы региона и пути их решения: учеб.-метод. комплекс / Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2008.	НСХБ

**ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ
ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»
И ЛОКАЛЬНЫХ СЕТЕЙ УНИВЕРСИТЕТА,
необходимых для освоения дисциплины**

1. Удаленные электронные сетевые учебные ресурсы временного доступа, сформированные на основании прямых договоров с правообладателями (электронные библиотечные системы - ЭБС), информационные справочные системы	
Наименование	Доступ
Электронно-библиотечная система «Издательства Лань».	https://e.lanbook.com
Электронно-библиотечная система «Электронная библиотека технического ВУЗа» («Консультант студента»)	http://www.studentlibrary.ru
Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM	https://new.znanium.com
Справочная правовая система КонсультантПлюс	Локальная сеть университета
2. Электронные сетевые ресурсы открытого доступа	
Словари и энциклопедии на Академике	https://dic.academic.ru
Федеральный образовательный портал ЭСМ (словари, справочники, глоссарий и т.д.)	http://ecsocman.hse.ru
Профессиональные базы данных:	
Профессиональные базы данных и нормативно-правовая база	https://clck.ru/MC8Aq

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине**

1. Учебно-методическая литература			
Автор, наименование, выходные данные			Доступ
2. Учебно-методические разработки на правах рукописи			
Автор(ы)	Наименование		Доступ
3. Учебные ресурсы открытого доступа (МООК)			
Наименование МООК	Платформа	ВУЗ разработчик	Доступ (ссылка на МООК, дата последнего обращения)

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по освоению дисциплины
представлены отдельным документом**

**ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ,
используемые при осуществлении образовательного процесса
по дисциплине**

1. Программные продукты, необходимые для освоения учебной дисциплины		
Наименование программного продукта (ПП)	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данный продукт	
Пакет офисных программ (Microsoft Office)	Лабораторные занятия	
2. Информационные справочные системы, необходимые для реализации учебного процесса		
Наименование справочной системы	Доступ	
Сводная энциклопедия Википедия	http://ru.wikipedia.org/wiki/	
«Консультант+»	Учебные аудитории Университета http://www.consultant.ru	
3. Специализированные помещения и оборудование, используемые в рамках информатизации учебного процесса		
Наименование помещения	Наименование оборудования	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данное помещение
Компьютерные классы с выходом в интернет	ПК, комплект мультимедийного оборудования	Лекции, лабораторные работы
4. Информационно-образовательные системы (ЭИОС)		
Наименование ЭИОС	Доступ	Виды учебных занятий и работ, в которых используется данная система
ИОС ОмГАУ-Moodle	http://do.omgau.ru	практические занятия, занятия с применением ДОТ

**МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Наименование объекта	Оснащенность объекта
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций.</p>	<p>Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная. Демонстрационное оборудование: стационарное мультимедийное оборудование (проектор, экран), переносной ноутбук. Комплект учебно-наглядных пособий.</p>
<p>Учебная лаборатория «Гидравлики»</p>	<p>Специализированная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Переносное мультимедийное оборудование: проектор, ноутбук, экран переносной. Лаборатория для проведения практических и лабораторных работ, определения расхода воды, стенд испытательный, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька-2, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька-3, учебная гидравлическая лаборатория "Капелька. Доска аудиторная, гидравлический бетонный лоток, каркас для лотков, наглядное пособие.</p>
<p>Учебная лаборатория «Гидропривод».</p>	<p>Специализированная учебная аудитория лекционного типа, лабораторных и практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Рабочее место преподавателя, рабочие места обучающихся. Доска аудиторная, мебель специализированная. Специализированное лабораторное оборудование: стенды насосно-силового оборудования, приборы для проведения работ и исследования центробежных насосов и гидропривода. Комплект учебно-наглядных пособий.</p>

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ по дисциплине

1. ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНОЙ РАБОТЕ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формы организации учебной деятельности по дисциплине: лекция, практические занятия, и лабораторные работы самостоятельная работа обучающихся, зачет.

У обучающихся ведутся лекционные занятия в интерактивной форме с использованием наглядного материала и презентаций. Практические занятия проводятся в виде: тематического семинара; решения задач по тематикам; лабораторные работы выполняются на гидравлических стендах (установках).

В ходе изучения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить внеаудиторную работу, которая состоит из следующих видов работ: фиксированные виды работ (расчетно-графическая работа), самостоятельное изучение тем, подготовка к лабораторной работе и текущему контролю. Отчет о выполненной лабораторной работе оформляется отчетным листом, а затем защищается в устной или письменной форме к контрольным вопросам. Расчетно-графическая работа выполняется индивидуально каждым обучающимся в печатном либо рукописно.

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся темы. Самостоятельное изучение представленных в рабочей программе тем оценивается во время проведения рубежного контроля (тестирование).

После изучения каждого из разделов проводится рубежный контроль результатов освоения дисциплины обучающимися в виде тестирования. По итогам изучения дисциплины осуществляется аттестация обучающихся в форме зачета.

Учитывая значимость дисциплины, к ее изучению предъявляются следующие организационные требования:

– обязательное посещение обучающимся всех видов аудиторных занятий; ведение конспекта в ходе лекционных занятий; качественная самостоятельная подготовка к практическим занятиям, активная работа на них, выполнения лабораторных работ;

– активная, ритмичная внеаудиторная работа обучающегося; своевременная сдача преподавателю отчетных материалов по аудиторным и внеаудиторным видам работ.

2. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ЛЕКЦИОННЫХ ЗАНЯТИЙ

Специфика дисциплины состоит в том, что рассмотрение фундаментальных теоретических вопросов на лекциях тесно связано с последующим их обсуждением на практических занятиях, выполнением всех видов самостоятельной работы. В этих условиях на лекциях особенно большое значение имеет реализация следующих задач:

- 1) глубокое осмысливание понятий и положений, рассмотренных в теоретическом курсе;
- 2) раскрытие прикладного значения теоретических сведений;
- 3) развитие творческого подхода к решению практических и некоторых теоретических вопросов;
- 4) закрепление полученных знаний путем практического использования.

Наряду с перечисленными выше образовательными целями, лекционные занятия должны преследовать и важные цели воспитательного характера, а именно:

- 1) воспитание настойчивости в достижении конечной цели;
- 2) воспитание дисциплины, аккуратности, добросовестного отношения к работе;
- 3) воспитание критического отношения к своей деятельности, умения анализировать свою работу, искать оптимальный путь решения, находить свои ошибки и устранять их.

При изложении материала учебной дисциплины, преподавателю следует обратить внимание на то, чтобы обучающиеся получили определенное знание о предмете, его особенностях, функциях и возможности применения в дальнейших технических расчетах.

Преподаватель должен четко дать связанное, последовательное изложение материала в соответствии с новейшими данными науки, представить обучающимся основное ее содержание в сжатом, систематизированном виде. Преподаватель должен излагать учебный материал с позиций междисциплинарного подхода, давать четкие определения понятийного аппарата, который используется при изучении дисциплины.

В учебном процессе преподаватель должен использовать активные и интерактивные формы обучения, которые должны опираться на творческое мышление обучающихся, в наибольшей степени активизировать познавательную деятельность, делать их соавторами новых идей, приучать их самостоятельно принимать оптимальные решения и способствовать их реализации.

В аудиторной работе предполагаются следующие формы проведения лекций:

Вводная лекция открывает лекционный курс по предмету. На этой лекции показывается теоретическое и прикладное значение предмета, его связь с другими предметами, роль в понимании (видении) мира, в подготовке специалиста.

Классические (традиционные) – последовательно излагается материал в логике и терминологии данной науки.

Текущая лекция служит для систематического изложения учебного материала предмета.

Заключительная лекция завершает изучение учебного материала. На ней рассматриваются перспективы развития изучаемой отрасли науки.

Обзорная лекция содержит краткую, в значительной мере обобщенную информацию об определенных однородных (близких по содержанию) программных вопросах. Эти лекции чаще используются на завершающих этапах обучения (например, перед государственными экзаменами), а также в заочной форме обучения.

По форме проведения:

1. **Информационная** (используется объяснительно-иллюстративный метод изложения). Лекция-информация – самый традиционный вид лекций в высшей школе.

2. **Лекция-визуализация** предполагает визуальную подачу материала средствами ТСО или аудио-, видеотехники с развитием и комментированием демонстрируемых визуальных материалов, учит обучающегося структурировать, преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, выделяя при этом наиболее значимые элементы.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Практические занятия служат для осмысления и более глубокого изучения теоретических проблем, а также отработки навыков использования знаний. Практическое занятие дает обучающемуся возможность:

- проверить, уточнить, систематизировать знания;
- овладеть терминологией и свободно ею оперировать;
- научиться точно и доказательно выражать свои мысли на языке конкретной науки;
- анализировать факты, вести диалог, дискуссию, оппонировать.

Практическое занятие призвано укреплять интерес обучающегося к науке и научным исследованиям, научить связывать научно-теоретические положения с практической деятельностью. В процессе подготовки к практическому занятию происходит развитие умений самостоятельной работы: развиваются умения самостоятельного поиска, отбора и переработки информации.

Тематическое занятие. Этот вид занятия готовится и проводится с целью акцентирования внимания обучающихся на какой-либо актуальной теме или на наиболее важных и существенных ее аспектах. Перед началом практического занятия обучающимся дается задание – выделить существенные стороны темы, или же преподаватель может это сделать сам в том случае, когда обучающиеся затрудняются, проследить их связь с практикой общественной или трудовой деятельности.

Преподаватель старается активизировать участие в обсуждении отдельными вопросами, обращенными к отдельным обучаемым, представляет различные мнения, чтобы развить дискуссию, стремясь направить ее в нужное направление. Затем, опираясь на правильные высказывания и анализируя неправильные, ненавязчиво, но убедительно подводит слушателей к коллективному выводу или обобщению.

Для того чтобы заинтересовать аудиторию, заострить внимание на отдельных проблемах, подготовить к творческому восприятию изучаемого материала, чтобы сосредоточить внимание, ситуация подбирается достаточно характерная и острая.

4. ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

4.1. Самостоятельное изучение тем

Преподаватель в начале изучения дисциплины выдает обучающимся все темы для самостоятельного изучения, определяет сроки ВАРС и предоставления отчетных материалов преподавателю. Самостоятельное изучение представленных в рабочей программе тем оценивается во время проведения рубежного контроля (тестирование).

Преподавателю необходимо пояснить обучающимся общий алгоритм самостоятельного изучения тем:

Общий алгоритм самостоятельного изучения тем
1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

На самостоятельное изучение обучающимся выносятся темы:

Тема: Исторические основы и структура гидрофизики как науки. Системно-методологические основы и проблемы гидрофизики. Общие сведения о гидросфере.
Тема: Лед и его физические свойства. Физические свойства снега и снежного покрова. Физико-механические процессы, протекающие в снежном покрове.
Тема: Количественная оценка теплоты при изменении агрегатного состояния вещества. Количественная оценка теплопередачи. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности с источником теплоты. Условия однозначности. Методы решения задач. Определение коэффициента теплопроводности. Определение коэффициента температуропроводности методом регулярного режима. Определение коэффициента температуропроводности по полевым наблюдениям.
Тема: Дифференциальное уравнение температурного поля турбулентного потока. Уравнение теплового баланса непроточного водоема. Годовой термический цикл водоемов..
Тема: Конвективные течения в водоёмах Конвективное перемешивание воды при охлаждении и нагреве. Плотностная стратификация. Уравнения термодинамики для плотностного конвективного течения в водоеме. Конвекция при наличии ветра.

После изучения тем проводится электронное тестирование.

4.2. Самоподготовка обучающихся к лабораторным занятиям по дисциплине.

Самоподготовка обучающихся к лабораторным занятиям осуществляется в виде подготовки по заранее известным темам и вопросам.

4.3. Организация выполнения и проверка итоговой работы

Учебные задачи, которые должны быть решены обучающимся в рамках выполнения

РГР:

- закрепить и углубить знания, полученные в процессе изучения теоретического материала и практических занятий по дисциплине;
- приобрести навыки работы с нормативной и справочной литературой, типовой документацией;
- дать обучающемуся опыт гидравлического расчета;
- закрепить умения и навыки обучающегося при оформлении технической документации.

При составлении задания для итоговой работы обучающиеся имеют возможность предложить преподавателю использовать данные, полученные на учебной практике, либо на производстве.

Выполненные итоговые работы сдаются на проверку преподавателю. При обнаружении ошибок работа возвращается обучающемуся на исправление и доработку. При большом количестве пропусков возможно собеседование по работам.

5. КОНТРОЛЬНЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Входной контроль проводится с целью выявления реальной готовности обучающихся к освоению данной дисциплины за счет знаний, умений и компетенций, сформированных на предшествующих дисциплинах. Тематическая направленность входного контроля – это вопросы, связанные с ранее изученными дисциплинами «Математика», «Физика», «Теоретическая механика».

Входной контроль проводится в виде *письменного опроса*.

Критерии оценки входного контроля:

- Оценка «зачтено», если количество правильных ответов от 51-100%.
- Оценка «не зачтено», если количество правильных ответов менее 50%.

В течение семестра по итогам изучения разделов дисциплины проводится рубежный контроль в виде *тестирования*.

Критерии оценки рубежного контроля:

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов от 51-100%.

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если количество правильных ответов менее 50%.

Контроль внеаудиторной работы обучающихся осуществляется на занятиях путем устного опроса, проведения тестирования, контроля выполнения этапов РГР. В случае нарушения указанных условий преподаватель может установить дополнительные требования.

Основные критерии допуска обучающегося к итоговому контролю знаний по дисциплине:

1. Посещение лекционных и практических занятий – не менее 70% от общего количества занятий по каждой форме).

2. Сданная РГР.

Форма промежуточной аттестации обучающихся – **зачет**

Преподаватель выставляет оценку за зачет в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку обучающегося

КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**1. Требование ФГОС**

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих образование, соответствующее профилю преподаваемой дисциплины (модуля), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна составлять не менее 60 процентов.

Доля научно-педагогических работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, присвоенную за рубежом и признаваемую в Российской Федерации) и (или) ученое звание (в том числе ученое звание, полученное за рубежом и признаваемое в Российской Федерации), в общем числе научно-педагогических работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 60 процентов.

Доля работников (в приведенных к целочисленным значениям ставок) из числа руководителей и работников организаций, деятельность которых связана с направленностью (профилем) реализуемой программы бакалавриата (имеющих стаж работы в данной профессиональной области не менее 3 лет), в общем числе работников, реализующих программу бакалавриата, должна быть не менее 5 процентов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
представлены отдельным документом

**ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к рабочей программе дисциплины
в составе ОПОП 35.03.11 Гидромелиорация
Ведомость изменений**

№ п/п	Вид обновлений	Содержание изменений, вносимых в ОПОП	Обоснование изменений
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»
факультет Агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и
водопользования**

ОПОП по направлению 35.03.11 Гидромелиорация

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.22 Физика вод суши

**Направленность (профиль) «Строительство и эксплуатация
гидромелиоративных систем»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов
Разработчик, уч. Степень, уч. звание	П.С. Ткачев
Омск 2021	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
 учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
 с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-5	Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ИД-2 опк-5.2 участвует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной области	Знает методы определения параметров, характеризующих техническое состояние мелиоративных систем	Умеет использовать методы оценки технического состояния мелиоративных систем	Владеет навыками проведения исследований технического состояния мелиоративной сети по результатам проведенных наблюдений и измерений
ПК-2	Способен к организации комплекса работ по мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	ИД-2ПК-2,3 обеспечивает планирование мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Знает - основные физические свойства воды, льда, снега при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, - нормативные документы по вопросам мелиорации, -водное законодательство РФ	Умеет использовать знания о физических явлениях, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах при оформлении отчетной, технической документации при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Владеет навыками взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях с другими средами при разработке предложений и рекомендаций, направленных на рациональное использование водных ресурсов при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения
ПК-3	Способен к сбору, систематизации и анализу данных по результатам изысканий для проектирования гидромелиоративных систем	ИД-3ПК-3,1 проводит контроль выполнения разработки и ведения организационно-технологической и исполнительной документации строительной организации	Знает наиболее важные аспекты физики воды и порядок сбора, систематизации и анализа гидрологических данных изысканий для проектирования гидромелиоративных систем	Умеет контролировать физические свойства воды, льда, снега, основные положения теплообмена при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем	Владеет методами теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для проектирования гидромелиоративных систем

ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной дисциплины в рамках педагогического контроля

Вид учебной работы	Трудоемкость, 72 час			
	Семестр 3, курс *			
	очная форма		заочная форма	
	№ сем. 3	№ сем.	№ курса	№ курса
1. Аудиторные занятия, всего	72			
- лекции	18			
- практические занятия (включая семинары)				
- лабораторные работы	18			
2. Внеаудиторная академическая работа	36			
2.1 Фиксированные виды внеаудиторных самостоятельных работ:				
Выполнение и сдача/защита индивидуального/группового задания в виде**				
- Расчетно-графическая работа	6			
- Расчетно-графическая работа	6			
- Расчетно-графическая работа	6			
2.2 Самостоятельное изучение тем/вопросов программы	10			
2.3 Самоподготовка к аудиторным занятиям	4			
2.4 Самоподготовка к участию и участие в контрольно-оценочных мероприятиях, проводимых в рамках текущего контроля освоения дисциплины (за исключением учтённых в пп. 2.1 – 2.2):	4			
3. Получение зачёта с оценкой по итогам освоения дисциплины				
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины:	Часы	72		
	Зачётные единицы	2		
<i>Примечание:</i> * – семестр – для очной и очно-заочной формы обучения, курс – для заочной формы обучения; ** – КР/КП, реферата/эссе/презентации, контрольной работы (для обучающихся заочной формы обучения), расчетно-графической (расчетно-аналитической) работы и др.;				

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР
элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для входного контроля	Вопросы для проведения входного контроля
	Критерии оценки ответов на вопросы входного контроля
2. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень заданий для написания РГР. Процедура выполнения расчетно-графической работы
	Критерии оценки индивидуальных результатов выполнения расчетно-графической работы
3. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам лабораторных работ
	Общий алгоритм самостоятельной подготовке по темам лабораторных работ
	Критерии оценки самоподготовки по темам лабораторных работ
	Вопросы для самоподготовки по темам практических работ
	Общий алгоритм самостоятельной подготовке по темам практических работ
Критерии оценки самоподготовки по темам практических работ	
4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Вопросы для проведения промежуточной аттестации
	Критерии оценки ответов на вопросы промежуточной аттестации
	Тестовые вопросы для проведения промежуточной аттестации
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы промежуточной аттестации

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				Не зачтено		Зачтено		
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.			
Критерии оценивания								
ОПК-5	ИД-2 _{ОПК-5.2} участвует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной области	Полнота знаний	Знает нормативные документы по вопросам мелиорации, водного законодательства РФ при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Имеющихся знаний недостаточно для определения параметров, характеризующих техническое состояние мелиоративных систем, обучающийся демонстрирует существенные пробелы в знаниях учебного материала, допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы, отсутствует знание и понимание основных понятий.	1) Обучающийся демонстрирует знания теоретического материала физических процессов и явлений, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах. Ответы на основные вопросы неполные, неуверенные, неточные ответы на дополнительные вопросы. 2) Обучающийся демонстрирует знание и понимание основных физических процессов и явлений, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах, устанавливает и объясняет связь практики и теории, дает правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 3) Обучающийся демонстрирует полное понимание сущности физических процессов и явлений, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах, понимание взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках программного материала, способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, дает исчерпывающие ответы на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы.	электронное тестирование, сдача РГР		
		Наличие умений	Умеет оформлять отчетную, техническую документацию при обеспечении планирования	Имеющихся умений недостаточно для оценки технического состояния мелиоративных систем при выполнении	1) Обучающийся решил задачи с существенными неточностями. Допущены ошибки в ответе на вопросы и при решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.			

			<p>мелиорации земель сельскохозяйственного назначения</p>	<p>практического задания. Обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы при дополнительных вопросах преподавателя.</p>	<p>2) Обучающийся выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 3) Обучающийся правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p>	
		Наличие навыков (владение опытом)	<p>Владеет навыками разработки предложений и рекомендаций, направленных на рациональное использование водных ресурсов при обеспечении планирование земель сельскохозяйственного назначения</p>	<p>Имеющиеся навыки недостаточны для проведения исследований технического состояния мелиоративной сети по результатам проведенных наблюдений и измерений. При выполнении заданий допущены грубые ошибки, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p>	<p>1) Испытывает затруднения при выборе методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушает логику решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий. 2) Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. При выполнении заданий допускает ошибки, не нарушающие логику решения задач, делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений. 3) Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p>	
ПК-2	ИД-2 _{ПК-2,3} обеспечивает планирование мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Полнота знаний	<p>Знает основные физические свойства воды, льда, снега при обеспечении планирование мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, нормативные документы по вопросам мелиорации, водного законодательства РФ</p>	<p>Не знает основные физические свойства воды, льда, снега при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, нормативные документы по вопросам мелиорации, водного законодательства РФ</p>	<p>1) Обучающийся демонстрирует компетенции, соответствующие минимальным требованиям. Имеющихся знаний в целом достаточно для решения практических задач, имеются знания о процессах, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах. Ответы на основные вопросы неполные, неуверенные, неточные ответы на дополнительные вопросы. 2) Обучающийся демонстрирует компетенции, в целом соответствующие требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических задач. Имеется понимание основных физических процессов и явлений, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах. Устанавливает и объясняет связь практики и теории, дает правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. 3) Обучающийся демонстрирует компетенции, полностью соответствующие требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для решения сложных практических задач. Полное</p>	электронное тестирование, сдача РГР

					понимание сущности физических процессов и явлений, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах и взаимосвязи рассматриваемых процессов, и явлений. Точное знание основных понятий, в рамках программного материала, способность устанавливать и объяснять связь практики и теории. Дает исчерпывающие ответы на поставленный вопрос, а также дополнительные вопросы.
	Наличие умений	Умеет использовать физические явления, протекающие в воде, льде, снеге и почвогрунтах, при оформлении отчетной, технической документации при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Не умеет использовать физические явления, протекающие в воде, льде, снеге и почвогрунтах при оформлении отчетной, технической документации при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения		1) Обучающийся соответствует минимальным требованиям компетенции. Имеющихся умений, в целом достаточно для решения практических задач. Выполнил решение задачи с существенными неточностями. Допущены ошибки в содержании ответа на вопросы и при решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей. 2) Обучающийся в целом соответствует требованиям компетенции. Имеющихся умений, достаточно для решения стандартных практических задач. Выполнил практическое задание с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов. 3) Обучающийся полностью соответствует требованиям компетенции. Имеющихся умений в полной мере достаточно для решения сложных практических задач. Правильно выполнил практическое задание. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.
	Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками понимания о взаимодействии воды в разных агрегатных состояниях с другими средами при разработке предложений и рекомендаций, направленных на рациональное использование водных ресурсов при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Не владеет навыками понимания о взаимодействии воды в разных агрегатных состояниях с другими средами при разработке предложений и рекомендаций, направленных на рациональное использование водных ресурсов при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения		1) Испытывает затруднения при выборе методики выполнения заданий. При выполнении заданий допускает ошибки, нарушена логика решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий. 2) Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. При выполнении заданий, допускает ошибки, не нарушающие логику решения задач, делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений 3) Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты

					выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.	
ПК-3	ИД-Зпк-3,1 проводит контроль выполнения разработки и ведения организационно-технологической и исполнительной документации строительной организации	Полнота знаний	Знает правила наиболее важных аспектов физики воды и порядок сбора, систематизации анализа гидрологических данных изысканий для проектирования гидромелиоративных систем	Не знает правила наиболее важных аспектов физики воды и порядок сбора, систематизации анализа гидрологических данных изысканий для проектирования гидромелиоративных систем	1) Объем знаний по дисциплине минимальный, используется научная терминология, изложение ответа на вопросы логичное, умение делать выводы без существенных ошибок. 2) Знания физики воды, порядок сбора, систематизации, анализа гидрологических данных изысканий для проектирования гидромелиоративных систем достаточно полные. 3) Знания физики воды, порядок сбора, систематизации анализа гидрологических данных изысканий для проектирования гидромелиоративных систем, глубокие и полные по всем важным аспектам. Точное использование научной терминологии, грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы.	электронное тестирование, сдача РГР
		Наличие умений	Умеет контролировать физические свойства воды, льда, снега, основные положения теплообмена при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем	Не умеет вести контроль за физическими свойствами воды, льда, снега, основными положениями теплообмена при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем	1) Имеющихся умений целом достаточно для выполнения контроля за физическими свойствами воды, льда, снега, основными положениями теплообмена при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем. Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине, дает им оценку, под руководством преподавателя решает стандартные задачи. 2) Имеющихся умений и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических задач при выполнении контроля физических свойств воды, льда, снега, основных положений теплообмена, при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем. Дает им критическую оценку, использует научную терминологию, логически правильно излагает ответы на вопросы, делает обоснованные выводы, решает профессиональные задачи с небольшими недочетами. 3) Имеющихся навыков и мотиваций в полной мере достаточно для выполнения контроля физических свойств воды, льда, снега, основных положений теплообмена при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративных систем. Высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций.	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет методами теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных	Не владеет методами теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных	1) Имеющихся навыков в целом достаточно для выполнения теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для проектирования гидромелиоративных систем, умеет их использовать в решении типовых задач.	

			состояниях для проектирования гидромелиоративных систем	состояниях для проектирования гидромелиоративных систем	<p>Под руководством преподавателя решает стандартные задачи.</p> <p>2) Имеющихся навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для проектирования гидромелиоративных систем. Умеет использовать методы расчета в постановке и решении научных и профессиональных задач, обосновывает ход решения задач без затруднений.</p> <p>3) Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для выполнения теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для проектирования гидромелиоративных систем, грамотного обоснования хода решения задач. Безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умеет его эффективно использовать в постановке научных и практических задач.</p>	
--	--	--	---	---	--	--

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

3.1.1 . Средства

для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС

Комплект заданий для выполнения расчетно-графической работы

Задание на расчетно-графическую работу (далее по тексту–РГР) следует брать по последней цифре шифра зачетной книжки.

Текстовый материал РГР должен быть оформлен в виде пояснительной записки объемом 15...20 страниц на листах формата А4. Текст должен быть написан разборчивым почерком или распечатан на принтере. Записи производят на одной стороне листа с полями шириной 20 мм слева и 5 мм справа.

Текст должен быть стилистически и орфографически правильным без сокращений слов. Все формулы приводятся сначала в буквенном выражении с последующей расшифровкой входящих в формулу величин, а затем уже в них проставляют цифровые значения и производят решение относительно искомой величины.

При использовании нормативных и справочных данных следует делать ссылку на источники. В конце расчетно-графической работы необходимо привести перечень использованной литературы с указанием автора, названия книги, издательства и года издания.

Текст РГР должен начинаться с титульного листа, выполненного на обычной писчей бумаге. Титульный лист должен быть оформлен в соответствии с требованиями стандарта.

Решение каждой задачи следует начинать с новой страницы. Текст задач пишется полностью, без сокращений. После чего следует составить краткие условия задачи с рисунком, выполненным чертежными инструментами. Вычисления должны соответствовать необходимой точности (до сотых).

Графическую часть работы (графики) необходимо выполнять на миллиметровой бумаге или на компьютере.

При решении задач чрезвычайно важно следить за соблюдением единства размерности всех входящих в расчетные формулы величин. Недостаточное внимание к размерностям – наиболее частая причина ошибок.

Выполненную РГР обучающийся обязан представить преподавателю на проверку не позже, чем за 10 дней до начала экзаменационной сессии. В возвращенной РГР обучающий должен исправить все отмеченные ошибки и выполнить все данные ему указания.

Расчетно-графическая работа №1

Тема: Термика водоемов и водотоков.

Задача № 1

Определить количество теплоты (энтальпию) водоёма. Для двухмерного температурного поля. Приняв среднюю глубину воды в водоеме $h = \dots\dots\dots$ м.

Дано:

1. План распределения температуры воды по поверхности водоема в масштабе 1: 10000 (рис.

1).

Требуется:

1. Построить изотермы на поверхности водоема с шагом $\Delta t = 1$ °С.
2. Построить линии тока тепла.
3. Определить максимальный и минимальный градиент температуры ($\text{grad } t$).
4. Вычислить тепло запасы (энтальпию) водоема.

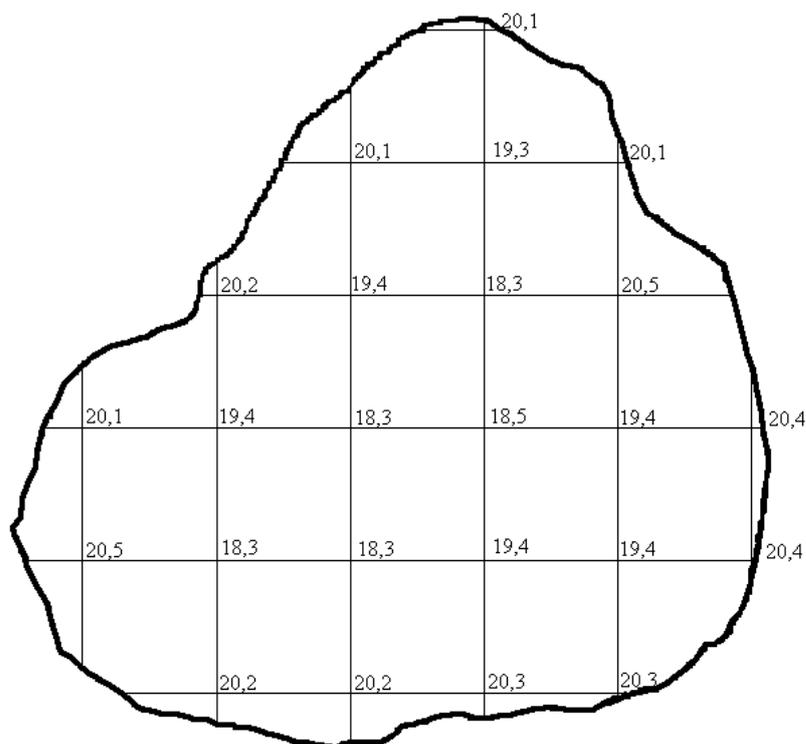


Рис.1 План распределения температуры воды на поверхности водоёма в масштабе 1:10000.

Задача №2

Определить массу ρ_l и слой льда h_l , образовавшегося на 1 м^2 водной поверхности водоёма в течении суток охлаждения. Средняя температура воды в начале периода $t_n = +4 \text{ }^\circ\text{C}$, средние суточные потери тепла в течение всего периода $S = \dots\dots\dots \text{Дж/м}^2 \cdot \text{сут.}$ средняя глубина водоёма м, плотность льда $\rho_l = 900 \text{ кг/м}^3$. Теплообмен с атмосферой складывается за счет отдачи тепла остывающей водой и теплоты кристаллизации, выделяющейся при образовании льда.

Задача №3

Определить температуру воды в непроточном водоеме.

Исходные данные. Средние месячные значения тепловых потоков Вт/м^2 : поглощенная водой суммарная солнечная радиация $S_p = \dots\dots$; турбулентный теплообмен с атмосферой $S_k = \dots\dots$; эффективное излучение $S_{\text{эф}} = \dots\dots$; тепло, затраченное на испарение $S_{\text{ис}} = \dots\dots$; теплообмен с грунтом дна $S_{\text{дн}} = \dots\dots$. Средняя температура воды в начале месяца $t_n = \dots\dots \text{ }^\circ\text{C}$. Средняя глубина $h = \dots\dots$ м. В месяце 30 сут.

Требуется определить среднюю температуру воды в водоёме в конце месяца.

Задача №4

Рассчитать температуру в поперечном сечении ледяного покрова канала при отсутствии снега с одной его стороны. Ледяной покров лежит на воде. Температура поверхности льда под снегом $-2 \text{ }^\circ\text{C}$, на границе $-4 \text{ }^\circ\text{C}$, а в зоне отсутствия снега $-6 \text{ }^\circ\text{C}$. Схема к расчету канала приведена на рисунке 2.

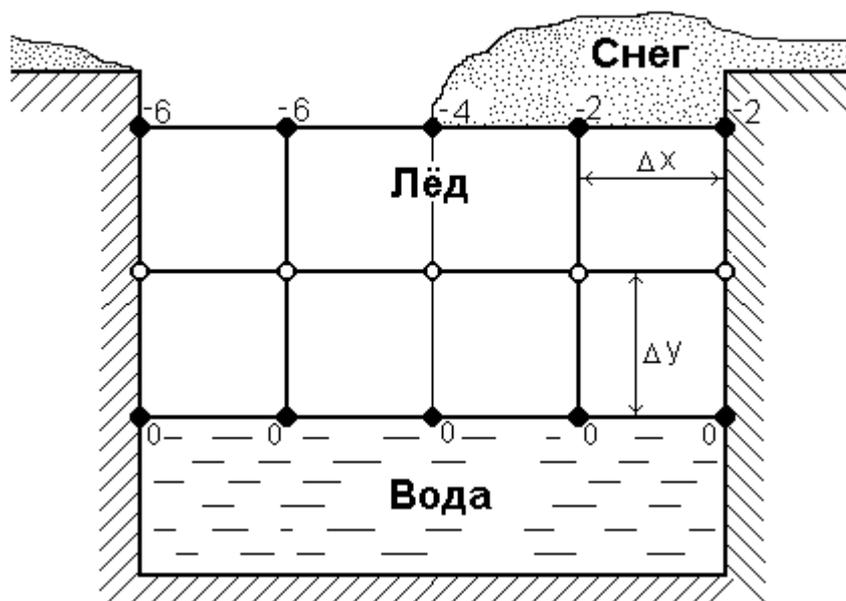


Рис. 2 Схема к расчету температуры в поперечном сечении ледяного покрова

Расчетно-графическая работа №2

Тема: Расчёт нарастания толщины ледяного покрова.

Определить нарастание толщины льда с момента установления ледостава, считая, что лёд образовался при спокойном замерзании, заноса шуги под лёд нет и нарастание его толщины, идет только за счёт потерь тепла в атмосферу. Коэффициент теплопроводности льда $\lambda_{л}=2,22$ Вт/(м×К), плотность льда

$\rho_{л}=917$ кг/м³. Средне месячные многолетние значения метеорологических элементов (температуры воздуха, скорости ветра, высоты снега) приведены по ближайшей метеостанции расположенной _____ в _____ и сведены в таблицу 1.

Таблица 1 Ведомость метеорологических элементов (температуры воздуха, скорости ветра, высоты снега) по метеостанции _____

Элемент	Месяц					III	IV	V
	X	XI	XII	I	II			
Температура воздуха $t_{в}, ^\circ\text{C}$								
Высота снега $h_{с}, \text{м}$								
Скорость ветра $U, \text{м/с}$								

Требуется:

1. Рассчитать плотность снега на льду $\rho_{с}$.
2. Определить коэффициент теплопроводности снега $\lambda_{с}$.
3. Рассчитать толщину на начало ледостава $h_{н}$.
4. Определить толщину льда в конце каждого зимнего месяца.
5. Построить график нарастания толщины льда.

Расчетно-графическая работа №3

Тема: Испарение с поверхности воды, снега.

Рассчитать испарение с поверхности водоёма. Определить испарение с поверхности снега.

Дано:

1. Водоём расположен в _____
2. Площадь водоёма км².

3. Сведения о метеорологическом режиме приведены за средний год по данным ближайшей метеостанции _____
4. План чаши водоема в масштабе 1:10 0000 (рис. 3).
5. Средняя температура воды озера (табл. 1).
6. Повторяемость направления ветра в процентах (табл. 2).

Таблица 1. Средняя температура воды озера

Температура воды	Месяц						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
t, °C	-	12,0	18,0	21,0	17,7	10,6	5,4

Таблица 2. Повторяемость направления ветра в процентах

Повторяемость, %	Направление ветра							
	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З	СЗ
	12	7	6	7	12	18	17	21

Требуется:

1. Рассчитать скорость ветра над водоёмом.
- Вычислить среднюю влажность воздуха над водоёмом.
- Вычислить испарение за период с мая по октябрь.
4. Определить средние месячные значения испарения с поверхности снежного покрова по среднемноголетним данным опорной метеостанции.
5. Определить запасы воды в снеге в поле и лесу.

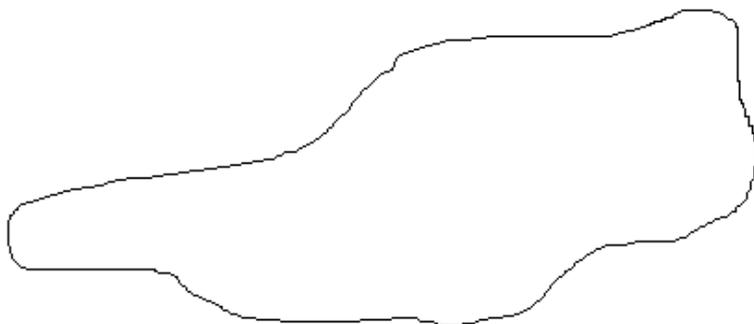


Рис.3 План озера в масштабе 1:100000

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Выполненная расчетно-графическая работа, состоящая из расчетной части и графической части на 1 листе формата А4, сдается на проверку преподавателю за две недели до окончания семестра. После проверки РГР обучающийся должен внести в него исправления по всем отмеченным преподавателем замечаниям.

Собеседование со обучающимся по РГР проводится в соответствии графиком, составленным преподавателем и утвержденным на заседании кафедры. После сообщения обучающегося о содержании работы и принятых инженерных решениях он отвечает на вопросы преподавателя и обучающего.

Оценка работы рейтинговая. Максимальное количество баллов – 100 – распределяется следующим образом:

- за защиту (собеседование) – 30;
- содержание работы – 50;

– оформление работы – 20.

Баллы за содержание и оформление выставляются преподавателем при проверке и после исправления замечаний по работе корректировке не подлежат.

Обучающемуся, набравшему суммарно:

– более 60 баллов – «зачтено».

Если количество баллов менее 60, то обучающийся проходит процедуру собеседования повторно, дату и время которой устанавливает преподаватель.

3.1.2. ВОПРОСЫ для проведения входного контроля

1. Какие тепловые явления вы знаете?
2. Как протекает диффузия при разных температурах?
3. Как температура вещества зависит от средней скорости молекул и их массы?
4. Мерой чего является температура тела?
5. Чем отличается горячая вода от холодной?
6. Что такое тепловое движение? Почему оно так называется? Чем оно отличается от механического движения тел?
7. На чем основано действие термометров?
8. Когда и кем был изобретен первый жидкостный термометр?
9. Какую энергию называют внутренней энергией тела?
10. В чем заключается закон сохранения энергии, распространенный на тепловые явления?
11. Может ли тело обладать механической энергией, но не иметь при этом внутренней энергии?
12. Может ли тело обладать внутренней энергией, но не иметь при этом механической энергии? Приведите примеры.
13. Каким превращением энергии обусловлено нагревание морской воды после бури?
14. Назовите два способа изменения внутренней энергии тела.
15. Приведите примеры увеличения внутренней энергии тела путем совершения над ним работы.
16. Приведите примеры увеличения и уменьшения внутренней энергии тела в результате теплообмена.
17. Что такое количество теплоты? Как оно обозначается?
18. В каких единицах измеряется количество теплоты?
19. Какими способами можно добыть огонь?
20. Когда началось производство спичек?
21. Перечислите виды теплообмена
22. Что такое теплопроводность? У каких тел она лучше, у каких хуже?
23. Что такое конвекция?
24. Почему жидкости и газы нагревают снизу?
25. Почему конвекция невозможна в твердых телах?
26. Какой вид теплообмена может осуществляться через вакуум?
27. Как устроен теплоприемник?
28. Какие тела лучше и какие хуже поглощают энергию теплового излучения?
29. Почему в светлом чайнике горячая вода дольше не остывает, чем в темном?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы входного контроля

- оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если вопрос раскрыт, во время дискуссии высказывается собственная точка зрения на обсуждаемую проблему, демонстрируется способность аргументировать доказываемые положения и выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся не способен доказать и аргументировать собственную точку зрения по вопросу, не способен ссылаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения темы

«Исторические основы и структура гидрофизики как науки. Системно-методологические основы и проблемы гидрофизики. Общие сведения о гидросфере»

Сформулируйте системно-методологические основы гидрофизики (определение, структура и концепция)

Сформулируйте системно-методологические основы гидрофизики (предмет и объект, современные проблемы).

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Лед и его физические свойства. Физические свойства снега и снежного. Физико-механические процессы, протекающие в снежном покрове»

- 1) Дайте характеристику физических свойств льда.
- 2) От чего зависит изменение плотности снега в течение зимы?
- 3) Дайте характеристику воздухо- и водопроницаемости и водоудерживающей способности снежного покрова.
- 4) Что такое режеляция, рекристаллизация, возгонка и сублимация?
- 5) Что такое фирнизация снега?
- 6) Физические свойства льда.
- 7) Термические свойства льда.
- 8) Химические свойства льда.
- 9) Оптические свойства льда.
- 10) Механические свойства льда.
- 11) Водно-физические свойства снега.
- 12) Тепловые и оптические свойства снега.
- 13) Механические свойства снега.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Количественная оценка теплоты при изменении агрегатного состояния вещества. Количественная оценка теплопередачи. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности с источником теплоты. Условия однозначности. Методы решения задач»

1. Что такое: теплота, температурное поле, градиент температуры. Примеры и схемы.
2. Что такое тепловой поток, коэффициенты теплопроводности и температуропроводности.
3. Как определить коэффициенты теплопроводности и температуропроводности
4. Что такое теплопередача и теплоотдача?
5. Количественная оценка теплопередачи.
6. Что такое лучистый теплообмен?
7. Количественная оценка лучистого теплообмена.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Дифференциальное уравнение температурного поля турбулентного потока. Уравнение теплового баланса непроточного водоема. Годовой термический цикл водоемов»

1. Что такое тепловой поток, коэффициенты теплопроводности и температуропроводности.
2. Как определить коэффициенты теплопроводности и температуропроводности.
3. Что такое теплопередача и теплоотдача?
4. Количественная оценка теплопередачи.
5. Что такое лучистый теплообмен?
6. Количественная оценка лучистого теплообмена.
7. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
8. Дифференциальное уравнение теплопроводности с источником теплоты.
9. Частный пример нестационарного температурного поля в стенке.
10. Решение уравнения теплопроводности при различных граничных условиях.
11. Расчет тепловых потоков через поверхность и дно водоема.
12. Количественная оценка теплоты при изменении агрегатного состояния.
13. Годовой термический цикл водоема.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Конвективные течения в водоемах Конвективное перемешивание воды при охлаждении и нагреве. Плотностная стратификация. Уравнения термодинамики для плотностного конвективного течения в водоеме. Конвекция при наличии ветра»

1. Конвекция.
2. Особенности конвективных течений в водоемах.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на вопросы для самоконтроля).
2) На этой основе составить развёрнутый план изложения темы
3) Выбрать форму отчетности конспектов(план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
3) Провести самоконтроль освоения темы по вопросам, выданным преподавателем
4) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
5) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
6) Принять участие в указанном мероприятии, пройти рубежное тестирование по разделу на аудиторном занятии и заключительное тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

самостоятельного изучения темы

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающий на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть содержание темы при рубежном тестировании по разделам в ИОС.

- оценка «не зачтено» выставляется, если на основе самостоятельно изученного материала, не смог раскрыть содержание темы, не прошел рубежное тестирование в ИОС.

ВОПРОСЫ

для самоподготовки к лабораторным занятиям

Лабораторная работа № 1 Физические свойства воды.

- 1) Пояснить диаграмму агрегатного состояния воды
- 2) Что понимают под структурой воды?
- 3) Показать схематично строение молекулы воды
- 4) Рассказать, как образуется молекула воды
- 5) Дайте химическое определение воды
- 6) Определение понятия жидкости
- 7) Что такое однородная жидкость?
- 8) Что такое плотность вещества?
- 9) При какой температуре вода имеет максимальную плотность?

Лабораторная работа № 2 Аномальные свойства воды.

- 1) Перечислите аномальные свойства воды (необходимо пояснить, в чем вода аномальна по сравнению с другими жидкостями).
- 2) Почему лёд не тонет?
- 3) Почему при замерзании вода разрывает сосуд?

- 4) Почему вода в земных условиях может находиться сразу в трёх агрегатных состояниях одновременно?
- 5) Изотопные разновидности воды.
- 6) Поверхностное натяжение и прилипание.
- 7) Точки кипения и замерзания (плавления).
- 8) Вода в природе.
- 9) Физические свойства воды.
- 10) Аномальные свойства воды.
- 11) Структура молекулы воды.
- 12) Химические свойства воды.
- 13) Круговорот воды.

Лабораторная работа № 3 Термика водоемов и водотоков.

1. Что называется, энтальпией?
2. Как определить энтальпию водоема?
3. Что называется, изотермой?

Лабораторная работа № 4 Двухмерное стационарное температурное поле. Метод релаксации (решение задач).

1. Что называют температурным полем?
2. Как температурные поля подразделяются?
3. Что называют температурным градиентом?
4. Как распространяется тепло (приведите примеры)?
5. Расскажите о методе определения температуры в поперечном сечении ледяного покрова.
6. Запишите дифференциальное уравнение теплопроводности.
7. Расскажите о методе релаксации и условиях его применения

Лабораторная работа № 5 Расчёт тепловых потоков через поверхность и дно водоёма.

1. Запишите и поясните уравнение теплового баланса.
2. Как распространяется тепло (приведите примеры)?
3. Дифференциальное уравнение температурного поля турбулентного потока.
4. Уравнение теплового баланса непроточного водоема.
5. Годовой термический цикл водоема?
6. Конвективные течения в водоемах.

Лабораторная работа № 6 Определение толщины льда на водоемах и водотоках в период ледостава.

1. Что такое лед? Почему лед плавает на поверхности воды?
2. Что такое снег?
3. Что понимают под термином «переохлажденная вода»?
4. Что такое ледостав?
5. Какие параметры влияют на толщину ледяного покрова?
6. Дайте определения таким понятиям, как затор и зажор.
7. Расскажите, когда образуются заторы и зажоры.
8. Как разрушается ледяной покров на реках?
9. Что такое шуга?
10. Что такое снежур?
11. Что такое забереги?
12. Роль ветра в ледообразовании.
13. Что такое полынья?
14. Что такое сало?
15. Назовите виды льда.
16. Как подразделяются полыньи по времени их образования?
17. Что такое термическая полынья?

Лабораторная работа № 7 Расчет величины испарения с водной поверхности.

1. Как происходит испарение с поверхности воды?
2. Какова роль пара в испарении воды?
3. Какова роль ветра в испарении с поверхности воды?
4. До каких пор происходит испарение жидкости в закрытом сосуде?
5. Процесс испарения с точки зрения молекулярно-кинетической теории
6. Что испаряется быстрее: спирт или вода?
7. Чем объяснить, что горячая вода испаряется быстрее холодной?
8. Что происходит, когда мы дуем на горячую воду, налитую в блюдце?
9. Как испаряется сильно минерализованная вода по сравнению с пресной?
10. От чего зависит испарение воды?

Лабораторная работа № 8 Расчёт слоя испарения с поверхности суши.

1. Поясните, где испарение будет больше: с поверхности льда или снега?
2. Что такое сублимация? Приведите пример
3. Что такое конденсация жидкости?
4. Как называется процесс испарения с поверхности почвы, покрытой растительностью?
5. Опишите механизм испарения с поверхности воды.
6. Назовите основные факторы, определяющие испарение.
7. В чем суть расчета испарения методом водного баланса?
8. То же методом теплового баланса.
9. То же методом турбулентной диффузии.
10. То же методом эмпирических формул.
11. Как рассчитывается испарение с поверхности снега и льда?
12. Что такое суммарное испарение?
13. Как рассчитывается испарение почвенной влаги?
14. Опишите измерение испарения с поверхности воды, снежного покрова и почвы с помощью приборов.

Лабораторная работа № 9 Определение основных параметров и характеристик снежного покрова и льда. Оценка влагозапасов в снежном покрове.

1. Для чего предназначен прибор ВС-43?
2. Расскажите о подготовке прибора к работе.
3. Как производятся наблюдения со снегомером ВС-43?
4. Что такое плотность снега?
5. Классификация снега.
6. Из чего состоит снежный покров?
7. От чего зависит плотность снега?
8. Физико-механические процессы, протекающие в снежном покрове
9. Электрические, радиоактивные и акустические свойства снега.
10. Механические свойства снега.
11. Тепловые свойства снега.

Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам лабораторных занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся изучил тему лабораторного занятия, ориентируясь на вопросы для самоподготовки, оформил отчетный материал в виде отчёта о лабораторной работе, смог выполнить необходимые расчёты и сделать выводы.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде отчёта о лабораторной работе, не смог выполнить необходимые расчёты и сделать выводы.

3.1.4. Средства для рубежного контроля

Фонд тестовых заданий

1. Гидрофизика занимается изучением

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

физических свойств воды и процессов, происходящих в гидросфере +
физических свойств снега
физических свойств льда
физических свойств водяного пара
физических свойств воды

2. Вода

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

простейшее устойчивое соединение водорода (11,19%) с кислородом (88,81%) молекулярным весом 18,01629 +
простейшее устойчивое соединение водорода (10,19%) с кислородом (89,81%) молекулярным весом 16,01629
простейшее устойчивое соединение водорода (12,19%) с кислородом (87,81%) молекулярным весом 17,01629
простейшее устойчивое соединение водорода (16,19%) с кислородом (83,81%) молекулярным весом 19,01629

3. Вода может существовать

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

в двух агрегатных состояниях — жидком и твердом
в двух агрегатных состояниях — твердом и парообразном
только в твердом состоянии
только в жидком состоянии
в трех агрегатных состояниях — жидком, твердом и парообразном +

4. Химически чистая вода -

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

жидкость без запаха, вкуса и цвета +
жидкость с характерным запахом, вкусом и цветом
жидкость без запаха, но имеет характерный вкус и цвет
жидкость с запахом, имеет характерный цвет и вкус

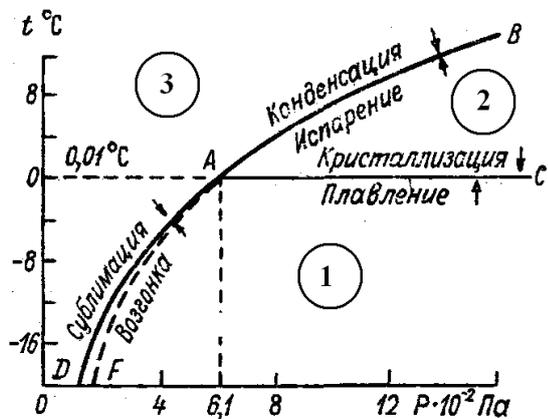
5. Сочетанием изотопов водорода и кислорода теоретически можно получить

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

сорок два вида молекул воды
сто пять видов молекул воды +
тридцать видов молекул воды
молекулу воды одного вида
молекулу воды трех видов

6. Диаграмма агрегатных состояний воды в зависимости от температуры t и давления P . В одной из областей вода находится только в жидком виде. Укажите номер этой области.

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА



- 2 вода +
- 3 вода
- 1 вода

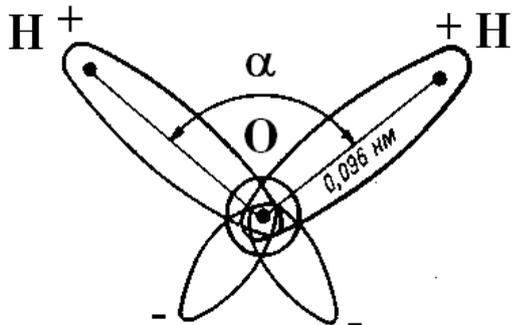
7. Термодинамическое состояние, при котором температура воды оказывается ниже температуры ее кристаллизации называется..

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

Ответ: переохлаждение воды

8. Схема строения молекулы водяного пара представлена на рисунке, укажите значение угла α равнобедренного треугольника, в вершине которого находится атом кислорода, а в углах при основании — атомы водород.

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА



- $\alpha = 104^{\circ}31'$
- $\alpha = 104^{\circ}27'$ +
- $\alpha = 105^{\circ}26'$
- $\alpha = 103^{\circ}25'$

9. Плотность дистиллированной воды при увеличении температуры от 0 до 100°C имеет максимум при температуре°C

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- 4°C +
- 0°C
- 100°C
- 25°C

10. Плотность льда при 0°C примерно на% меньше плотности воды при этой температуре.

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- 20%
- 15% +
- 10%
- 4%

11. Величина, характеризующая степень нагретости тела:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- энергия
- давление
- температура +

12. Единица измерения теплоемкости:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- Дж
- Дж/К +
- Дж/кг*К

13. Единица измерения коэффициента теплопроводности:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- Вт/м*К +
- Вт/м²*К
- Вт/м

14. Давление, при котором наступает конденсация пара, называется:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- парциальным давлением водяного пара
- давлением насыщения водяного пара +
- давлением конденсации водяного пара +
- давлением атмосферного воздуха

15. Тепловой поток, прошедший через площадь, равен:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

$$Q = qF +$$

$$Q = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n} F +$$

$$Q = c\rho Vt$$

$$Q = KF(t_b - \theta)$$

16. Единицей измерения теплопроводности материалов является:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

$$\frac{Вт}{м^2 \cdot К}$$

$$\frac{Вт}{м \cdot К} +$$

$$\frac{Вт}{м^2 \cdot К^4}$$

$$\frac{Вт}{м^2}$$

17. В жидкостях передача теплоты осуществляется за счет:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

колебаний молекулярной решетки

колебаний молекул в межмолекулярном пространстве +

столкновение молекул

соприкосновения свободных молекул

18. Процесс передачи тепла от одних материальных тел к другим в общем случае называется:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

тепловым излучением

теплоотдачей

теплопроводностью

теплопередачей +

19. Физическая величина, характеризующая тепловое состояние микроскопических объемов тела называют.....

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

Ответ: температура

20. Количество внутренней энергии, которым обладает тело при данной температуре

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

$$Q = c_p V t +$$

$$Q = \rho \Delta V t,$$

$$Q = c_p \beta t,$$

$$Q = c \omega V t$$

21. Температура тела изменяется от точки к точке, и оно может быть охарактеризовано

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

пространственным температурным полем +

пространственно-временным температурным полем

пространственным температурным полем

пространственно-временным температурным полем

22. Температура тела изменяется от точки к точке во времени, и оно может быть охарактеризовано

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

пространственным температурным полем

пространственно-временным температурным полем +

пространственным температурным полем

пространственно-временным температурным полем

23. Температурные поля подразделяют на стационарные и нестационарные

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

№ п/п	Функциональная зависимость	Порядковый номер ответа	Название поля
1	$t = f(x, y, z, \tau)$	а	Температурные трехмерное поле нестационарные
2	$t = f(x, y, z)$	б	Температурные трехмерное поле стационарные
3	$t = f(x, y, \tau)$	в	Температурные двухмерные поле нестационарные
4	$t = f(x, y)$	г	Температурные двухмерные поле стационарные
5	$t = f(x, \tau)$	д	

Ответ: 1-а, 2-б, 3-в, 4-г

24. Отношение перепада температуры к расстоянию между изотермами по нормали называют

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

градиентом температуры +

изотермой

температурой

энтальпией

25. Температурное поле дает исчерпывающую информацию о тепловом состоянии тела и обладает следующими свойствами:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

температура в теле меняется во всех направлениях непрерывно +
никаких скачков температуры в теле нет +
между точками, имеющими разные температуры, непременно имеются точки со всеми промежуточными температурами изотермические поверхности всегда замкнуты на себя или на границы тела +
любое тело нельзя представлено как совокупность бесконечного числа примыкающих друг к другу изотермических поверхностей

26. Температурное поле дает исчерпывающую информацию о тепловом состоянии тела и обладает следующими свойствами:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

температура в теле не меняется во всех направлениях непрерывно
имеются скачки температуры в теле
изотермические поверхности не могут пересекать друг друга, но одно тело может иметь несколько одинаковых изотерм +
любое тело может быть представлено как совокупность бесконечного числа примыкающих друг к другу изотермических поверхностей +

27. Удельный расход теплоты через однослойное плоское тело

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

$$q = \lambda (t_1 - t_2) / \delta +$$

$$q = \lambda (t_2 - t_1) / \delta$$

$$q = \delta (t_1 - t_2) / \lambda$$

$$q = \lambda (t_1 + t_2) / \delta$$

28. Распределение температуры по толщине однослойного плоского тела

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

$$t = t_1 + z (t_2 + t_1) / \delta$$

$$t = t_1 + z (t_2 - t_1) / \delta +$$

$$t = t_1 - z (t_2 - t_1) / \delta$$

$$t = t_1 + z (t_1 - t_2) / \delta$$

29. Температура внутри многослойной плоской толщии для каждого слоя изменяется по прямой, согласно уравнению

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

$$t_{1, z} = t_1 - q(z_1/\lambda_1)$$

$$t_{i, z} = t_i - q(z_i/\lambda_i) +$$

$$t_{n, z} = t_n - q(z_n/\lambda_n)$$

$$t_{i, x} = t_x - q(z_x/\lambda_x)$$

30. Ход температуры внутри многослойной плоской толщии представляет собой

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

ломанную линию +
прямую линию
кривую линию
сложную линию

31. Коэффициент турбулентной теплопроводности

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

$$a_T = \lambda_T / (c_p) +$$

$$dt/dt = a_T \nabla^2 t$$

$$dt/dt = a_T (\partial^2 t / \partial x^2 + \partial^2 t / \partial y^2 + \partial^2 t / \partial z^2)$$

32. Сумма тепловых потоков, поступающих в водоем определяется по формуле:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

$$S_o = S_r + S_k$$

$$S_\Sigma = S_r + S_u + S_k + S_\delta + S_n +$$

$$S_o = S_r + S_u + S_k$$

$$S_r > 0$$

33. Дифференциальное уравнение теплопроводности для непроточного водоема

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

$$a_T = c_p / (\lambda_T)$$

$$dt/dt = a_T \Delta t$$

$$a_T = \lambda_T / (c_p)$$

$$\partial t / \partial t = a_T \partial^2 t / \partial z^2 +$$

34. Сумма тепловых потоков, проходящих через поверхности водоема и определяющих его тепловой баланс, может быть представлена в следующем виде:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

количество теплоты, определяемое радиационным балансом водной поверхности +

количество теплоты, обусловленное конвективным теплообменом между водной поверхностью и воздушной средой над водоемом +

количество теплоты, определяемое испарением воды с поверхности водоема +

теплота, поступающая в водоем с растительностью

количество теплоты, приносимое льдом

35. Уравнение теплового баланса

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

это закон сохранения энергии для процессов теплообмена в термоизолированных системах +

это закон сохранения температуры для процессов теплообмена в термоизолированных системах

это закон сохранения тепла для процессов теплообмена в термоизолированных системах

это закон сохранения массы для процессов теплообмена в термоизолированных системах

36. Энергия, которая передана телу в результате теплообмена, называется

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

количеством теплоты, полученным телом +

температура, полученным телом

тепло, выделенное телом

количеством теплоты, затраченное телом

37. Процесс переноса энергии в форме теплоты при перемещении объемов жидкости или газа в пространстве из области с одной температурой в область с другой температурой называется

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

конвекцией +

теплопроводностью

тепловым излучением

38. Электромагнитное излучение с непрерывным спектром, испускаемое нагретыми телами за счёт их тепловой энергии называют

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

конвекцией

теплопроводностью

тепловым излучением +

39. Процесс переноса теплоты от одного объекта к другому называют

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

теплообмен +

энтальпией

температурой

40. По своему смыслу, уравнение теплового баланса это – закон сохранения

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

температуры для процессов теплообмена в термоизолированных системах

энергии для процессов теплообмена в термоизолированных системах +

тепла для процессов теплообмена в термоизолированных системах

массы для процессов теплообмена в термоизолированных системах

41. Образования из жидкой воды твердого льда необходимо, чтобы выполнялись следующие три физических условия:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

отвод скрытой теплоты кристаллизации +

наличие в переохлаждённой воде зародышей или центров кристаллизации +

обмена теплом с воздухом

переохлаждение воды +

отвод тепла из водного объекта к поверхности раздела вода—воздух

42. Лед, образовавшийся на поверхности воды, называется

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В ИМЕНITЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

Ответ: поверхностный

43. Лед, образовавшийся в толще воды, называется

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В ИМЕНITЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

Ответ: глубинный

44. Лед, образовавшийся на дне, называется

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ ПРИЛАГАТЕЛЬНОГО В ИМЕНITЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

Ответ: донный.

45. Период, в течение которого наблюдается неподвижный ледяной покров

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

называют ледостав +

называют льдом

называют стоящим льдом

называют ледяной коркой

46. Формула для определения нарастания толщины льда ледяного покрова

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

$$h_{\text{л}} = \frac{\lambda_{\text{л}}}{\lambda_{\text{с}}} h_{\text{с}} + \sqrt{\left(h_0 + \frac{\lambda_{\text{л}}}{\lambda_{\text{с}}} h_{\text{с}} \right)^2 - 2 \frac{\lambda_{\text{л}} t_{\text{л}}}{L_{\text{л}} \rho_{\text{л}}} \tau}$$

$$h_{\text{л}} = \frac{\lambda_{\text{л}}}{\lambda_{\text{с}}} h_{\text{с}} + \sqrt{\left(h_0 - \frac{\lambda_{\text{л}}}{\lambda_{\text{с}}} h_{\text{с}}\right)^2 + 2 \frac{\lambda_{\text{л}} t_{\text{л}}}{L_{\text{л}} \rho_{\text{л}}} \tau}$$

$$h_{\text{л}} = -\frac{\lambda_{\text{л}}}{\lambda_{\text{с}}} h_{\text{с}} + \sqrt{\left(h_0 + \frac{\lambda_{\text{л}}}{\lambda_{\text{с}}} h_{\text{с}}\right)^2 + 2 \frac{\lambda_{\text{л}} t_{\text{л}}}{L_{\text{л}} \rho_{\text{л}}} \tau} +$$

$$h_{\text{л}} = -\frac{\lambda_{\text{л}}}{\lambda_{\text{с}}} h_{\text{с}} - \sqrt{\left(h_0 + \frac{\lambda_{\text{л}}}{\lambda_{\text{с}}} h_{\text{с}}\right)^2 + 2 \frac{\lambda_{\text{л}} t_{\text{л}}}{L_{\text{л}} \rho_{\text{л}}} \tau}$$

47. Встречаются термины «черный лед» и «белый лед». Сопоставьте термины льда с его образованием.

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

№ п/п	Термин льда	Порядковый номер ответа	Образование льда
1	Черный лед	а	образовавшийся при замерзании воды при небольшом количестве рассеивающих включений
2	Белый лед	б	образуется при смерзании шуги или снега с большим количеством включений воздуха, характеризуется мелкокристаллической структурой
		в	образуется за счет послойного намораживания воды, поступающей на поверхность ледяного покрова

Ответ: 1-а, 2-б

48. Льдины неправильной формы и различной крупности называют

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

битый лед +

белый лед

черный лед

снеговой лед

кристаллический лед

49. Расположите тип битого льда с размером в порядке убывания

УКАЖИТЕ СООТВЕТСТВИЕ ДЛЯ КАЖДОГО ЭЛЕМЕНТА ЗАДАНИЯ

№п/п	Тип битого льда	Номер ответа	Размеры, м
------	-----------------	--------------	------------

1	Крупнобитый лед	а	20-100
2	Мелкобитый лед	б	2-20
3	Куски битого льда	в	0,5-2,0
4	Измельченный лед (ледяная каша)	г	<0,5

Ответ: 1-а, 2-б, 3-в, 4-г

50. Процесс, при котором вещество из жидкого (вода) или твердого (снег, лед) состояния переходит в пар называют -

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- испарением +
- транспирации
- возгонкой
- конденсацией

51. Благодаря процессам испарения и конденсации в атмосфере непрерывно происходит.....

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- суммарное испарение
- испарение
- конденсация
- круговорот воды +

52. Испарение происходит при.....

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- любой температуре +
- высокой температуре
- температуре выше нуля
- средней температуре

53. Испарение воды сопровождается

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- понижением температуры +
- повышением температуры
- постоянством температуры
- максимальной температурой

54. Температура, при которой происходит испарение

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

При определенной для каждой жидкости

Чем меньше плотность жидкости, тем при более низкой

При положительной

При любой +

55. Факторы, ускоряющие испарение жидкости

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Повышение уровня жидкости

Подводные течения и ветры

Рост температуры, мутности и глубины

Увеличение температуры, площади поверхности и движения воздуха +

56. Куски льда равной массы находятся при температуре $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$ и имеют разную форму: шара, бруска, тонкой пластины. Выбрать какому из них потребуется на испарение наименьшее время

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

Шар

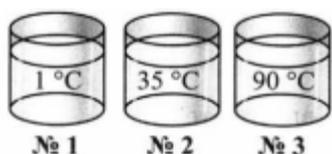
Брусок

Пластина +

Испарение не произойдет

57. В сосуды налита холодная, теплая и горячая вода. Выбрать из какого сосуда вода испаряется наиболее интенсивно

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА



№ 1

№ 2

№ 3 +

58. Как изменяется внутренняя энергия испаряющейся жидкости, в чем это проявляется.

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

уменьшается; в понижении уровня жидкости

уменьшается; в понижении температуры жидкости +

устаётся постоянной; в неизменности температуры жидкости
среди ответов нет верного

59. Как и насколько изменяется внутренняя энергия вещества при конденсации его пара
УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

она не изменяется

увеличивается; насколько — не известно

увеличивается; на столько, сколько энергии затрачено при его испарении +

уменьшается; насколько -зависит от быстроты процесса

60. Как изменяется температура воздуха при конденсации водяного пара, находящегося в воздухе
УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

понижается

повышается +

не изменяется

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы тестирования по итогам освоения дисциплины

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 61% правильных ответов.

3.1.5. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ

для подготовки к текущему контролю

1. Что называется энтальпией?
2. Как определить энтальпию водоема?
3. Что называется, изотермой?
4. Что называют температурным полем?
5. Как температурные поля подразделяются?
6. Что называют температурным градиентом?
7. Как распространяется тепло (приведите примеры)?
8. Расскажите о методе определения температуры в поперечном сечении ледяного покрова.
9. Запишите дифференциальное уравнение теплопроводности.
10. Расскажите о методе релаксации и условиях его применения
11. Запишите и поясните уравнение теплового баланса
12. Перечислите аномальные свойства воды (необходимо пояснить, в чем вода аномальна по сравнению с другими жидкостями)
13. Пояснить диаграмму агрегатного состояния воды
14. Что понимают под структурой воды?
15. Показать схематично строение молекулы воды
16. Рассказать, как образуется молекула воды
17. Дайте химическое определение воды
18. Определение понятия жидкости
19. Что такое однородная жидкость?
20. Что такое плотность вещества? При какой температуре вода имеет максимальную плотность?
21. Как происходит испарение с поверхности воды?
22. Поясните, где испарение будет больше: с поверхности льда или снега?
23. Какова роль пара в испарении воды?

24. Какова роль ветра в испарении с поверхности воды, снега?
25. Что такое сублимация? Приведите пример
26. Что такое конденсация жидкости?
27. Как называется процесс испарения с поверхности почвы, покрытой растительностью?
28. До каких пор происходит испарение жидкости в закрытом сосуде?
29. Как называется пар, находящийся в динамическом равновесии со своей жидкостью?
30. Процесс испарения с точки зрения молекулярно-кинетической теории
31. Что испаряется быстрее: спирт или вода?
32. Чем объяснить, что горячая вода испаряется быстрее холодной?
33. Что происходит, когда мы дуем на горячую воду, налитую в блюдце?
34. Как испаряется сильно минерализованная вода по сравнению с пресной?
35. Отчего зависит испарение воды?
36. Что такое лед? Почему лед плавает на поверхности воды?
37. Что такое снег?
38. Что понимают под термином «переохлажденная вода»?
39. Что такое ледостав?
40. Какие параметры влияют на толщину ледяного покрова?
41. Дайте определения таким понятиям, как затор и зажор.
42. Расскажите, когда образуются заторы и зажоры.
43. Как разрушается ледяной покров на реках?
44. Что такое шуга?
45. Что такое снежур?
46. Что такое забереги?
47. Роль ветра в ледообразовании.
48. Что такое полынья?
49. Что такое сало?
50. Назовите виды льда.
51. Как подразделяются полыньи по времени их образования?
52. Что такое термическая полынья?
53. Для чего предназначен прибор ВС-43?
54. Расскажите о подготовке прибора к работе.
55. Как производятся наблюдения со снегомером ВС-43?
56. Что такое плотность снега?
57. Классификация снега.
58. Из чего состоит снежный покров?
59. Отчего зависит плотность снега?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы текущего контроля

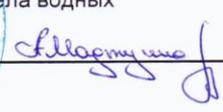
Результаты зачета определяют оценками «зачтено», «не зачтено» и объявляют в день зачета.

Оценку «зачтено» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценка «не зачтено» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями.

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей и задач обучения по данной дисциплине, изложенным в п.1.1 настоящего документа
Форма промежуточной аттестации -	зачёт с оценкой
Место процедуры получения зачёта в графике учебного процесса	1) участие обучающегося в процедуре получения зачёта осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на изучение дисциплины
	2) процедура проводится в рамках ВАРС, на последней неделе семестра
Основные условия получения обучающимся зачёта:	1) обучающийся выполнил все виды учебной работы (включая самостоятельную) и отчитался об их выполнении в сроки, установленные графиком учебного процесса по дисциплине; 2) прошёл итоговое тестирование.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.22 Физика вод суши
в составе ОПОП 35.03.11 Гидромелиорация

1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:
а) На заседании обеспечивающей кафедры <u>Природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов;</u> протокол № <u>14</u> от <u>07.06.2021</u> г.
Зав. кафедрой, канд. с.-х. наук, доцент.  Кныш А.И.
б) На заседании методической комиссии по направлению 35.03.11 Гидромелиорация; протокол № <u>10</u> от <u>16.06.2021</u> г.
Председатель МКН – 35.03.11.  Надточий В.С.
2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом
Врио заместителя руководителя-начальника отдела водных ресурсов по Омской области Нижне-Обского бассейнового водного управления  А.А. Маджугина



ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.22 Физика вод суши
в составе ОПОП 35.03.11 Гидромелиорация

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН