

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Комарова Светлана Юрьевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 02.07.2025 15:55:17

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f7098d7a

**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

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по освоению учебной дисциплины
Б1.О.22 Физика вод суши**

**Направленность (профиль) - Строительство и эксплуатация гидромелиоративных
систем с дополнительной квалификацией «Экономист предприятия»**

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра

Природообустройства, водопользования и охраны
водных ресурсов

Разработчик,
Ст. преп.

П.С. Ткачев

Омск 2025

Оглавление

ВВЕДЕНИЕ	4
1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника.....	5
1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:	5
1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины	7
2. Структура учебной работы, содержание и трудоёмкость основных элементов дисциплины	17
2.1. Организационная структура, трудоёмкость и план изучения дисциплины	17
2.2. Укрупнённая содержательная структура учебной дисциплины и общая схема её реализации в учебном процессе	17
3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося.....	18
3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося	18
4. Лекционные занятия.....	18
5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним	19
6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины	19
Вопросы для самоконтроля по разделу:	20
ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	20
Вопросы для самоконтроля по разделу:	21
ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	22
7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС.....	22
7.1. Рекомендации по написанию расчетно-графической работы	22
ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	25
7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем	25
ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	26
8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы.....	26
8.1 Вопросы для входного контроля	26
ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	27
8.2. Текущий контроль успеваемости.....	27
ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к лабораторным занятиям.....	27
8.2.1 Шкала и критерии оценивания	29
самоподготовки по темам семинарских занятий	29
9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу	29
9.1. Основные характеристики	29
промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины.....	29
9.2 Процедура проведения зачета	30
ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	30

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины.....	31
9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины	31
9.3.1 ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	37
9.4 Перечень примерных вопросов к зачёту	37
ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.....	38
10. Информационное и методическое обеспечение учебного процесса по дисциплине.....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	40
Форма титульного листа реферата.....	40

ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее издание является основным организационно-методическим документом учебно-методического комплекса по дисциплине в составе основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО). Оно предназначено стать для них методической основой по освоению данной дисциплины.

2. Содержательной основой для разработки настоящих методических указаний послужила Рабочая программа дисциплины, утвержденная в установленном порядке.

3. Методические аспекты развиты в учебно-методической литературе и других разработках, входящих в состав УМК по данной дисциплине.

4. Доступ обучающихся к электронной версии Методических указаний по изучению дисциплины, обеспечен в электронной информационно-образовательной среде университета.

При этом в электронную версию могут быть внесены текущие изменения и дополнения, направленные на повышение качества настоящих методических указаний.

Уважаемые обучающиеся!

Приступая к изучению новой для Вас учебной дисциплины, начните с вдумчивого прочтения разработанных для Вас кафедрой специальных методических указаний. Это поможет Вам вовремя понять и правильно оценить ее роль в Вашем образовании.

Ознакомившись с организационными требованиями кафедры по этой дисциплине и соизмерив с ними свои силы, Вы сможете сделать осознанный выбор собственной тактики и стратегии учебной деятельности, уберечь самих себя от неразумных решений по отношению к ней в начале семестра, а не тогда, когда уже станет поздно. Используя эти указания, Вы без дополнительных осложнений подойдете к промежуточной аттестации по этой дисциплине. Успешность аттестации зависит, прежде всего, от Вас. Ее залог – ритмичная, целенаправленная, вдумчивая учебная работа, в целях обеспечения которой и разработаны эти методические указания.

1. Место учебной дисциплины в подготовке выпускника

Учебная дисциплина относится к дисциплинам ОПОП университета, состав которых определяется вузом и требованиями ФГОС.

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.

иметь целостное представление связаны с изучением физических свойств воды в трех ее агрегатных состояниях, процессов влагооборота и испарения, формирования и разрушения снежного покрова, формирования и разрушения ледового покрова на реках и водоемах.

владеть: терминологией; представлением о методах измерений характеристик природных вод; навыками составления водного баланса и расчета его составляющих.

знать: физические свойства воды во всех ее трех агрегатных состояниях; аномальные свойства воды; гипотезы о молекулярной структуре, состояния, в которых вода находится в почвогрунтах; распределение и круговорот воды на земном шаре, внутриматериковом влагообороте; определение речной системы, структура и виды речных бассейнов; водный и ледовый режимы рек; уравнения теплового баланса поверхности суши и водоема, уравнения водного баланса речного бассейна и различных водных объектов; методы расчета испарения с поверхности суши и водной поверхности.

уметь: решать задачи на использование закона теплосодержания и констант фазовых переходов; рассчитывать толщину льда на водных объектах при заданных условиях; написать уравнение водного баланса речного бассейна, водоема, участка реки; рассчитать испарение с водоема за теплый период года по эмпирическим формулам.

1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в результате освоения учебной дисциплины:

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
Профессиональные компетенции					
ПК-2	Способен к организации комплекса работ по мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	ИД-3 _{ПК-2,3} осуществляет оценку мелиоративного состояния земель и эффективность мелиоративных мероприятий	Знает основные физические свойства воды, льда, снега при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного	Умеет использовать знания о физических явлениях, протекающих в воде, льде, снеге и почвогрунтах при оформлении отчетной, технической документации	Владеет навыками взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях с другими средами при разработке предложений и рекомендаций, направленных на рациональное использование

			назначения, нормативные документы по вопросам мелиорации, водное законодательство РФ	при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	водных ресурсов при обеспечении планирования мелиорации земельного назначения
ПК-3	Способен к сбору, систематизации и анализу данных по результатам изысканий для проектирования гидромелиоративных систем	ИД-1 _{ПК-3,1} проводит контроль выполнения разработки и ведения организационно-технологической и исполнительской документации при проведении инженерных изысканий	Знает наиболее важные аспекты физики воды и порядок сбора, систематизации и анализа гидрологических данных 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

1.2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины (для дисциплин с зачетом)

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижения 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 проведен ии эксперим ентальны х исследов аний в професси ональной области	Полнота знаний	Знает нормативны е документы по вопросам мелиорации, водного законодател ьства РФ при обеспечении планирован ия мелиорации земель сельскохозя йственного 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.	Выполнение расчетно- графической работы, Тестирование.
-------	---	-------------------	---	---	--	--

		Наличие умений	Умеет оформлять отчетную, техническую документацию при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения	Имеющихся умений недостаточно для оценки технического состояния 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	<p>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> <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.</p> <p>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)	Владеет навыками разработки предложений и рекомендаций, направленных на рациональное использование водных ресурсов при обеспечении планирования 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.	<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.</p> <p>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.</p> <p>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-З _{ПК-2.3} осуществляет оценку мелиоративного состояния земель и эффективности мелиоративных мероприятий	Полнота знаний	Знает основные физические свойства воды, льда, снега при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, нормативные документы по вопросам мелиорации, водного законодательства РФ	Не знает основные физические свойства воды, льда, снега при обеспечении планирования мелиорации земель сельскохозяйственного назначения, нормативные документы по вопросам мелиорации, водного законодательства РФ	<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.</p> <p>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.</p> <p>3) Обучающийся демонстрирует компетенции, полностью соответствующие требованиям. Имеющихся знаний в полной мере достаточно для 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.</p>	Выполнение расчетно- графической работы, Тестирование.
------	--	-------------------	---	---	---	--

		Наличие умений	Умеет использовать физические явления, протекающие в воде, льде, снеге и почвогрунтах, при оформлении отчетной, технической документации и 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	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	Выполнение расчетно-графической работы, Тестирование.
--	--	----------------	--	--	---	---

		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	<p>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.</p> <p>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</p> <p>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>	Выполнение расчетно-графической работы, Тестирование.
--	--	-----------------------------------	---	--	---	---

ПК-3	ИД-1 _{ПК-3,1} проводит контроль выполнения работ и ведение организационно-технологической документации при проектировании инженерных систем	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.	Выполнение расчетно-графической работы, Тестирование.
------	---	----------------	--	---	--	---

	ых изыскани й	Наличие умений	Умеет контролиров ать физические свойства воды, льда, снега, основные положения теплообмен а при анализе исходных данных и для проектирова ния гидромелио ративных систем	Не умеет вести контроль за физическими свойствами воды, льда, снега, основными положениями теплообмена при анализе исходных данных и для проектирования гидромелиоративн ых систем	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	Выполнение расчетно- графической работы, Тестирование.
--	---------------------	-------------------	--	--	--	--

		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет методами теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для проектирования гидромелиоративных систем	Не владеет методами теплотехнических расчетов водоемов и водотоков, расчетов взаимодействия воды в разных агрегатных состояниях для проектирования гидромелиоративных систем	<p>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 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>	электронное тестирование, сдача РГР
--	--	-----------------------------------	---	--	--	-------------------------------------

	Тема 2: Молекулярная физика воды в трех ее агрегатных состояниях.	14	8	4		4		6	6	Выполнение расчетно-графической работы, Тестирование.
2	Тема 3: Основные положения теплообмена	32	12	6		6		20	20	Выполнение расчетно-графической работы, Тестирование.
	2.1 Стационарное и нестационарное температурное поле.									
	2.2 Гидротермический расчет водоемов и водотоков									
	2.3 Ледотехнический расчет водоемов и водотоков.									
	2.4 Испарение с поверхности воды, снега, льда и почвы.									
	Промежуточная аттестация		x	x	x	x		x	x	зачет
	Итого по дисциплине	72	36	18		18		36	36	

3. Общие организационные требования к учебной работе обучающегося

3.1. Организация занятий и требования к учебной работе обучающегося

Организация занятий по дисциплине носит циклический характер. По трем разделам предусмотрена взаимоувязанная цепочка учебных работ: лекция – самостоятельная работа обучающихся (аудиторная и внеаудиторная). На занятиях студенческая группа получает задания и рекомендации.

Для своевременной помощи обучающимся при изучении дисциплины кафедрой организуются индивидуальные и групповые консультации, устанавливается время приема выполненных работ.

Учитывая статус дисциплины к её 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;
- активная, ритмичная самостоятельная аудиторная и внеаудиторная работа обучающегося, своевременная сдача преподавателю отчетных документов по аудиторным и внеаудиторным видам работ;

в случае наличия пропущенных обучающимся занятий, необходимо получить консультацию по подготовке и оформлению отдельных видов заданий.

Для успешного освоения дисциплины, обучающемуся предлагаются учебно-информационные источники в виде учебной, учебно-методической литературы по всем разделам.

4. Лекционные занятия

Для изучающих дисциплину читаются лекции в соответствии с планом, представленным в таблице 3.

Таблица 3 - Лекционный курс.

№		Тема лекции. Основные вопросы темы	Трудоемкость по разделу, час.		Применяемые интерактивные формы обучения
раздела	лекции		очная форма	заочная форма	
1	2	3	4	5	6

1	1	Тема 1: Физические и химические свойства воды, пара, льда и снега, их влияние на режим водных объектов.	8		Традиционная лекция использованием презентации	с
		1. Основные физические свойства воды и водяного пара.				
		2. Физические свойства льда и снега. 3. Вода в почвогрунтах и снеге.				
2	3	Тема 2: Молекулярная физика воды в трех ее агрегатных состояниях.	4		Традиционная лекция использованием презентации	с
		Тема 3: Основные положения теплообмена	6			
		1. Стационарное и нестационарное температурное поле.				
		2. Гидротермический расчет водоемов и водотоков.				
		3. Ледотехнический расчет водоемов и водотоков.				
		4. Испарение с поверхности воды, снега, льда и почвы.				
Общая трудоемкость лекционного курса			18		х	
Всего лекций по дисциплине:		час.	Из них в интерактивной форме:		час.	
- очная форма обучения		18	- очная/очно-заочная форма обучения			
- заочная форма обучения			- заочная форма обучения			
Примечания:						
- 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.						

5. Практические занятия по дисциплине и подготовка к ним

Не предусмотрено

6. Общие методические рекомендации по изучению отдельных разделов дисциплины

При изучении конкретного раздела дисциплины, из числа вынесенных на лекционные и практические занятия, обучающемуся следует учитывать изложенные ниже рекомендации. Обратите на них особое внимание при подготовке к аттестации.

Работа по теме прежде всего предполагает ее изучение по учебнику или пособию. Следует обратить внимание на то, что в любой теории, есть либо неубедительные, либо чересчур абстрактные, либо сомнительные положения. Поэтому необходимо вырабатывать самостоятельные суждения, дополняя их аргументацией, что и следует демонстрировать на семинарах. Для выработки самостоятельного суждения важным является умение работать с научной литературой. Поэтому работа по теме кроме ее изучения по учебнику, пособию предполагает также поиск по теме научных статей в научных журналах. Такими журналами являются: Экология. Выбор статьи, относящейся к теме, лучше делать по последним в году номерам, где приводится перечень статей, опубликованных за год.

При изучении раздела (темы) _____ обучающемуся требуется освоить материалы

Самостоятельная подготовка предполагает использование ряда методов.

1. Конспектирование. Конспектирование позволяет выделить главное в изучаемом материале и выразить свое отношение к рассматриваемой автором проблеме.

Техника записей в конспекте индивидуальна, но есть ряд правил, которые могут принести пользу его составителю: начиная конспект, следует записать автора изучаемого произведения, его название, источник, где оно опубликовано, год издания. Порядок конспектирования:

- внимательное чтение текста;
- поиск в тексте ответов на поставленные в изучаемой теме вопросы;
- краткое, но четкое и понятное изложение текста;
- выделение в записи наиболее значимых мест;
- запись на полях возникающих вопросов, понятий, категорий и своих мыслей.

2. Записи в форме тезисов, планов, аннотаций, формулировок определений. Все перечисленные формы помогают быстрой ориентации в подготовленном материале, подборе аргументов в пользу или против какого-либо утверждения.

3. Словарь понятий и категорий. Составление словаря помогает быстрее осваивать новые понятия и категории, увереннее ими оперировать. Подобный словарь следует вести четко,

разборчиво, чтобы удобно было им пользоваться. Из приведенного в УМК глоссария нужно к каждому семинару выбирать понятия, относящиеся к изучаемой теме, объединять их логической схемой в соответствии с вопросами семинарского занятия.

Раздел 1 Физические и химические свойства воды и их влияние на режим водных объектов.

Краткое содержание

Методологические основы физика вод суши Исторические основы и структура физики вод суши как науки. Системно-методологические основы и проблемы физики вод суши. Общие сведения о гидросфере. Молекулярная физика воды в трёх её агрегатных состояниях Диаграмма агрегатных состояний воды. Строение молекулы воды. Понятие о молекулярнокинетической теории вещества и воды. Структура воды в трех ее агрегатных состояниях. Аномальные свойства воды. Физические свойства воды, водяного пара, льда и снега Физические свойства воды (плотность воды, характерные значения температуры воды, тепловые характеристики воды, вязкость, поверхностное натяжение, смачивание, электрические свойства воды, тяжелая вода). Физические свойства водяного пара в атмосфере. 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.

Вопросы для самоконтроля по разделу:

- 1) Сформулируйте системно-методологические основы гидрофизики (определение, структура и концепция)
- 2) Сформулируйте системно-методологические основы гидрофизики (предмет и объект, современные проблемы).
- 3) Основные положения молекулярной физики воды в трех ее агрегатных состояниях.
- 4) Диаграмма агрегатных состояний воды.
- 5) Аномалии воды.
- 6) Опишите структуру воды в трех ее агрегатных состояниях.
- 7) Схема изменения агрегатного состояния воды
- 8) Назовите основные положения молекулярной физики воды в трех ее агрегатных состояниях.
- 9) Что такое диаграмма агрегатных состояний воды.
- 10) Строение молекулы воды.
- 11) Что такое полная кинетическая энергия молекулы воды.
- 12) Сформулируйте основные понятия молекулярно-кинетической теории строения веществ.
- 13) Опишите строение молекулы воды. Что такое полная кинетическая энергия молекулы воды.
- 14) Физические свойства воды.
- 15) Физические свойства водяного пара в атмосфере
- 16) Физические свойства снега и снежного покрова
- 17) Физические свойства льда.

Процедура оценивания

После изучения раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит из выполнения заданий на практических занятиях и выполнения тестов по разделам дисциплины.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы рубежного контроля

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

Раздел 2. Основные положения теплообмена

Краткое содержание

Теплота. Температура. Температурное поле. Тепловой поток. Коэффициент теплопроводности. Теплопередача и теплоотдача. Количественная оценка конвективной теплоотдачи. Количественная оценка лучистого теплообмена. 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. Стационарное температурное поле Теплопроводность плоского тела (однослойное и многослойное плоское тело). Гидротермический расчет водоёмов и водотоков Дифференциальное уравнение температурного поля турбулентного потока. Уравнение теплового баланса непроточного водоема. Годовой термический цикл водоемов. 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 ветрового перемешивания).

Вопросы для самоконтроля по разделу:

- 1) Двухмерное стационарное температурное поле, метод релаксации.
- 2) Двухмерное стационарное температурное поле, метод электротепловой аналогии.
- 3) Что такое: теплота, температурное поле, градиент температуры. Примеры и схемы.
- 4) Что такое тепловой поток, коэффициенты теплопроводности и температуропроводности.
- 5) Как определить коэффициенты теплопроводности и температуропроводности.
- 6) Что такое теплопередача и теплоотдача?
- 7) Количественная оценка теплопередачи.
- 8) Что такое лучистый теплообмен?
- 9) Количественная оценка лучистого теплообмена.
- 10) Дифференциальное уравнение теплопроводности.
- 11) Дифференциальное уравнение теплопроводности с источником теплоты.
- 12) Конвективная теплоотдача.
- 13) Количественная оценка конвективной теплоотдачи.
- 14) Частный пример нестационарного температурного поля в стенке.
- 15) Решение уравнения теплопроводности при различных граничных условиях.
- 16) Расчет тепловых потоков через поверхность и дно водоема.
- 17) Количественная оценка теплоты при изменении агрегатного состояния вещества.
- 18) Что такое теплопроводность однослойного плоского тела.
- 19) Теплопроводность многослойного плоского тела.
- 20) Метод суперпозиций.
- 21) Расчет температуры воды открытого водотока.
- 22) Сформулируйте условия однозначности в решении тепловых задач.
- 23) Методы решения тепловых задач.
- 24) Дифференциальное уравнение температурного поля турбулентного потока.
- 25) Уравнение теплового баланса непроточного водоема.
- 26) Определение створа нулевой изотермы и начального положения кромки льда
- 27) Расчет расхода шуги.
- 28) Определение начальной толщины ледяного покрова на водоемах, водотоках
- 29) Три основных метода при определении толщины ледяного покрова пресноводных водоемов и водотоков.
- 30) Конвекция.
- 31) Особенности конвективных течений в водоемах.
- 32) Годовой термический цикл водоема.
- 33) Оценка воздействия льда на сооружения с вертикальной и наклонной гранями.

Процедура оценивания

После изучения раздела проводится рубежный контроль. Рубежный контроль осуществляется с целью определения качества проведения образовательных услуг по дисциплине, для оценки степени достижения обучающимися состояния, определяемого целевыми установками дисциплины, а также для формирования корректирующих мероприятий. Рубежный контроль осуществляется по разделам дисциплины в соответствии с планом. Рубежный контроль состоит из выполнения заданий на практических занятиях и выполнения тестов по разделам дисциплины.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ответов на вопросы рубежного контроля

- оценка «зачтено» выставляется, если студент на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если студент неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

7. Общие методические рекомендации по оформлению и выполнению отдельных видов ВАРС

7.1. Рекомендации по написанию 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

Задача 1

Тема: Термика водоемов и водотоков.

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

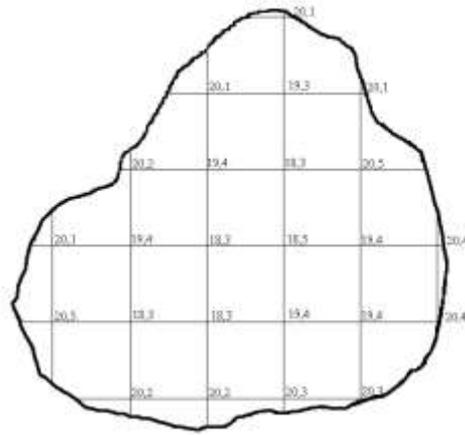


Рис.1 План распределения температуры воды на поверхности водоёма в масштабе 1:10000.

Задача 2

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°C , на границе -4°C , а в зоне отсутствия снега -6°C . Схема к расчету канала приведена на рисунке 2.

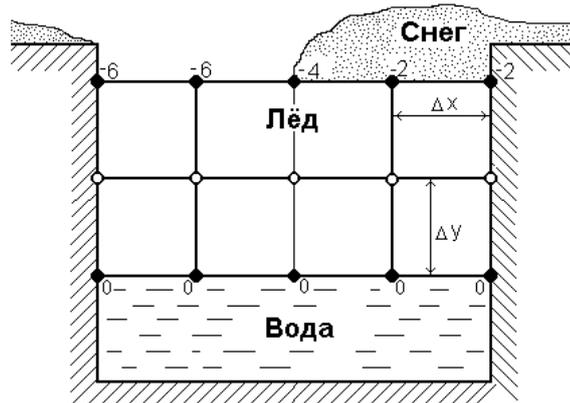


Рис. 2 Схема к расчету температуры в поперечном сечении ледяного покрова

Задача 3

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 $\lambda_{\text{л}}=2,22 \text{ Вт}/(\text{м}\times\text{К})$, плотность льда

$\rho_{\text{л}}=\dots\dots \text{ кг}/\text{м}^3$. 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 $t_{\text{в}}, ^{\circ}\text{C}$								

Высота снега h_c , м								
Скорость ветра U , м/с								

Требуется:

1. Рассчитать плотность снега на льду ρ_c .
2. Определить коэффициент теплопроводности снега λ_c .
3. Рассчитать толщину на начало ледостава h_n .
4. Определить толщину льда в конце каждого зимнего месяца.
5. Построить график нарастания толщины льда.

Задача 4

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 t , °C	Месяц						
	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
	-	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 среднегодовым 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.

7.2. Рекомендации по самостоятельному изучению тем

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Физические и химические свойства воды, пара, льда и снега, их влияние на режим водных объектов»

- 1 Исторические основы и структура гидрофизики как науки.
- 2 Системно-методологические основы и проблемы гидрофизики.
- 3 Общие сведения о гидросфере.
- 4 Физико-механические и теплофизические свойства льда и шуги.
- 5 Физические свойства снега и снежного покрова.
- 6 Физико-механические процессы, протекающие в снежном покрове.

ВОПРОСЫ

для самостоятельного изучения темы

«Основные положения теплообмена»

- 1) Количественная оценка теплоты при изменении агрегатного состояния вещества.
- 2) Количественная оценка теплопередачи.
- 3) Дифференциальное уравнение теплопроводности.
- 4) Дифференциальное уравнение теплопроводности с источником теплоты.
- 5) Дифференциальное уравнение температурного поля турбулентного потока.
- 6) Уравнение теплового баланса непроточного водоема.
- 7) Годовой термический цикл водоемов.
- 8) Плотностная стратификация.
- 9) Уравнения термодинамики для плотностного конвективного течения в водоеме.
- 10) Конвекция при наличии ветра.

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

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 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.

8. Входной контроль и текущий (внутрисеместровый) контроль хода и результатов учебной работы

8.1 Вопросы для 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 сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

8.2. Текущий контроль успеваемости

В течение семестра, проводится текущий контроль успеваемости по дисциплине, к которому обучающийся должен быть подготовлен.

Отсутствие пропусков аудиторных занятий, активная работа на лабораторных занятиях, общее выполнение графика учебной работы являются основанием для получения положительной оценки по текущему контролю.

В качестве текущего контроля может быть использован тестовый контроль. Тест состоит из небольшого количества элементарных вопросов по основным разделам дисциплины: неправильные решения разбираются на следующем занятии; частота тестирования определяется преподавателем.

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ для самоподготовки к лабораторным занятиям

В процессе подготовки к лабораторному занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Представляет реферат. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

Общий алгоритм самоподготовки

В процессе подготовки к лабораторному занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного или письменного ответа.

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 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.

Лабораторная работа № 4 Термика водоемов и водотоков.

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

Лабораторная работа №5 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 № 6 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 № 7 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 № 8 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. Отчего зависит испарение воды?

Лабораторная работа № 9 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.

8.2.1 Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам семинарских занятий

- оценка «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельного изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Владеет методиками при решении практических задач.

- оценка «не зачтено» выставляется, если обучающийся неаккуратно оформил отчетный материал в виде реферата на основе самостоятельного изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы. Затрудняется решать практические задачи.

9. Промежуточная (семестровая) аттестация по курсу

9.1. 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 -	зачёт
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 ВАРО, 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; 3) сдал расчетную работу.
Процедура получения зачёта - Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков:	Представлены в Фонде оценочных средств по данной учебной дисциплине (см. – Приложение 9)

9.2 Процедура проведения зачета

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено». Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачетным является последнее занятие по дисциплине. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. Формы проведения зачетов (устный опрос по вопросам, расчетно-графическая работа, тестирование и др.) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра. Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня. Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю. Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами. Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут. Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины. Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала. Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки. Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено». неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился». Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено». Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются приказом ректора Университета. Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе. Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

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

Оценка «зачтено» - знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи

(допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).

Оценка «не зачтено»- пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы

9.3. Заключительное тестирование по итогам изучения дисциплины

По итогам изучения дисциплины, обучающиеся проходят заключительное тестирование. Тестирование является формой контроля, направленной на проверку владения терминологическим аппаратом и конкретными знаниями в области фундаментальных и прикладных дисциплин.

9.3.1 Подготовка к заключительному тестированию по итогам изучения дисциплины

Тестирование осуществляется по всем темам и разделам дисциплины, включая темы, выносимые на самостоятельное изучение. Процедура тестирования ограничена во времени и предполагает максимальное сосредоточение обучающегося на выполнении теста, содержащего несколько тестовых заданий.

Тестирование проводится в электронной форме. Тест включает в себя 30 вопросов. Время, отводимое на выполнение теста - 30 минут. В каждый вариант теста включаются вопросы разных типов (одиночный и множественный выбор, открытые (ввод ответа с клавиатуры), на упорядочение, соответствие и др.). На тестирование выносятся вопросы из каждого раздела дисциплины.

Бланк теста

Образец

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

**Тестирование по итогам освоения дисциплины «Физика вод суши»
Для обучающихся направления подготовки 35.03.11 Гидромелиорация
ФИО _____ группа _____**

Дата _____

Уважаемые обучающиеся!

Прежде чем приступить к выполнению заданий внимательно ознакомьтесь с инструкцией:

1. Отвечая на вопрос с выбором правильного ответа, правильный, на ваш взгляд, ответ (ответы) обведите в кружок.
2. В заданиях открытой формы впишите ответ в пропуск.
3. В заданиях на соответствие заполните таблицу.
4. В заданиях на правильную последовательность впишите порядковый номер в квадрат.
4. Время на выполнение теста – 30 минут
5. За каждый верный ответ Вы получаете 1 балл, за неверный – 0 баллов. Максимальное количество полученных баллов 30.

Желаем удачи!

Вариант № 1

1. Физика вод суши занимается изучением

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) физических свойств воды и процессов, происходящих в гидросфере
- б) физических свойств снега
- в) физических свойств льда
- г) физических свойств водяного пара
- д) физических свойств воды

2. Вода

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

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

3. Вода может существовать

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) в двух агрегатных состояниях — жидком и твердом
- б) в двух агрегатных состояниях — твердом и парообразном
- в) только в твердом состоянии
- г) только в жидком состоянии
- д) в трех агрегатных состояниях — жидком, твердом и парообразном

4. Химически чистая вода -

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) жидкость без запаха, вкуса и цвета
- б) жидкость с характерным запахом, вкусом и цветом
- в) жидкость без запаха, но имеет характерный вкус и цвет
- г) жидкость с запахом, имеет характерный цвет и вкус

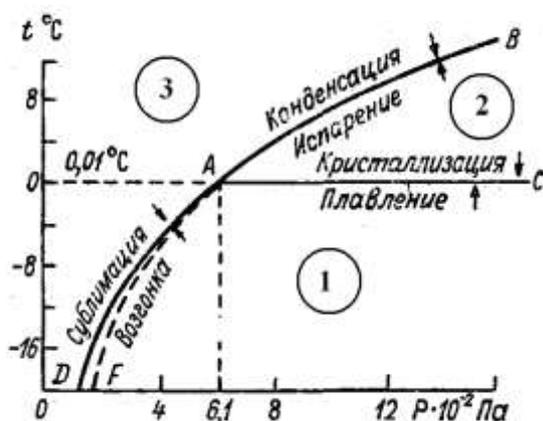
5. Сочетанием изотопов водорода и кислорода теоретически можно получить

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) сорок два вида молекул воды
- б) сто пять видов молекул воды
- в) тридцать видов молекул воды
- г) молекулу воды одного вида
- д) 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



- а) 2 вода
- б) 3 вода
- в) 1 вода

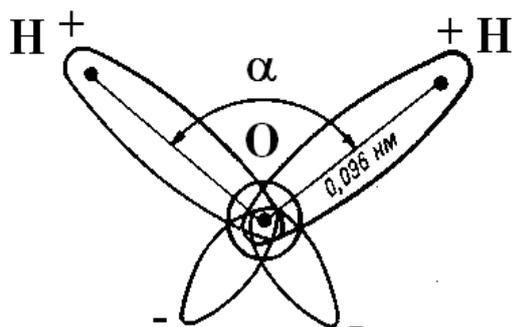
7. Термодинамическое состояние, при котором температура воды оказывается ниже температуры ее кристаллизации называется.

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

Ответ:

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



- а) $\alpha=104^{\circ}31'$
- б) $\alpha=104^{\circ}27'$
- в) $\alpha=105^{\circ}26'$
- г) $\alpha=103^{\circ}25'$

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

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) 4°C
- б) 0°C
- в) 100°C
- г) 25°C

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

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) 20%
- б) 15%
- в) 10%
- г) 4%

11. Величина, характеризующая степень нагретости тела:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) энергия

- б) давление
- в) температура

12. Единица измерения теплоемкости:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) Дж
- б) Дж/К
- в) Дж/кг*К

13. Единица измерения коэффициента теплопроводности:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) Вт/м*К
- б) Вт/м²*К
- в) Вт/м

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

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- а) парциальным давлением водяного пара
- б) давлением насыщения водяного пара
- в) давлением конденсации водяного пара
- г) давлением атмосферного воздуха

15. Тепловой поток, прошедший через площадь, равен:

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ДВУХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- а) $Q = qF$
- б) $Q = -\lambda \frac{\partial t}{\partial n} F$
- в) $Q = c\rho Vt$
- г) $Q = KF(t_b - \theta)$

16. Единицей измерения теплопроводности материалов является:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

$\frac{Вт}{м^2 \cdot К}$	$\frac{Вт}{м^2 \cdot К^4}$
$\frac{Вт}{м \cdot К}$	$\frac{Вт}{м^2}$

17. В жидкостях передача теплоты осуществляется за счет:

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) колебаний молекулярной решетки
- б) колебаний молекул в межмолекулярном пространстве
- в) столкновение молекул
- г) соприкосновения свободных молекул

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

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) тепловым излучением
- б) теплоотдачей
- в) теплопроводностью
- г) теплопередачей

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

ОТВЕТ ЗАПИШИТЕ СТРОЧНЫМИ БУКВАМИ В ФОРМЕ СУЩЕСТВИТЕЛЬНОГО В ИМЕНИТЕЛЬНОМ ПАДЕЖЕ

Ответ:

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

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) $Q=c_p Vt$
- б) $Q=\rho \Delta Vt,$
- в) $Q=c_p \beta t,$
- г) $Q=c_\omega Vt$

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

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) пространственным температурным полем
- б) пространственно-временным температурным полем
- в) пространственным температурным полем
- г) пространственно-временным температурным полем

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

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) пространственным температурным полем
- б) пространственно-временным температурным полем
- в) пространственным температурным полем
- г) 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:

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

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) градиентом температуры
- б) изотермой
- в) температурой
- г) энтальпией

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

УКАЖИТЕ НЕ МЕНЕЕ ТРЕХ ВЕРНЫХ ВАРИАНТОВ ОТВЕТА

- а) температура в теле меняется во всех направлениях непрерывно
- б) никаких скачков температуры в теле нет
- в) между точками, имеющими разные температуры, непременно имеются точки со всеми промежуточными температурами изотермические поверхности всегда замкнуты на себя или на границы тела
- г) 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

- а) температура в теле не меняется во всех направлениях непрерывно
- б) имеются скачки температуры в теле
- в) изотермические поверхности не могут пересекать друг друга, но одно тело может иметь несколько одинаковых изотерм
- г) 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

- а) $q = \lambda (t_1 - t_2) / \delta$
- б) $q = \lambda (t_2 - t_1) / \delta$
- в) $q = \delta (t_1 - t_2) / \lambda$
- г) $q = \lambda (t_1 + t_2) / \delta$

28. Распределение температуры по толщине однослойного плоского тела

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) $t = t_1 + z (t_2 - t_1) / \delta$
- б) $t = t_1 + z (t_2 - t_1) / \delta$
- в) $t = t_1 - z (t_2 - t_1) / \delta$
- г) $t = t_1 + z (t_1 - t_2) / \delta$

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

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) $t_{1,z} = t_1 - q(z_1/\lambda_1)$
- б) $t_{i,z} = t_i - q(z_i/\lambda_i)$
- в) $t_{n,z} = t_n - q(z_n/\lambda_n)$
- г) $t_{i,x} = t_x - q(z_x/\lambda_x)$

30. Ход температуры внутри многослойной плоской толщине представляет собой

УКАЖИТЕ ВЕРНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА

- а) ломанную линию
- б) прямую линию
- в) кривую линию
- г) сложную линию

9.3.1 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.

9.4 Перечень примерных вопросов к зачёту

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 полярная пустыня?
49. Что такое сало?
50. Назовите виды льда.
51. Как подразделяются полярные пустыни по времени их образования?
52. Что такое термическая полярная пустыня?
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. От чего зависит плотность снега?

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

- 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 сослаться на мнения ведущих специалистов по обсуждаемой проблеме.

10. 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 (УМКД), соответствующий данной рабочей программе и прилагаемый к ней. При разработке УМКД кафедра руководствуется установленными университетом требованиями к его структуре, содержанию и оформлению. В состав УМКД входят перечисленные ниже и другие источники учебной и учебно-методической информации, средства наглядности.

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

ПЕРЕЧЕНЬ литературы, рекомендуемой для изучения дисциплины Б1.О.22 Физика вод суши	
Автор, наименование, выходные данные	Доступ
Голубчиков, Ю. Н. Основы гуманитарной географии : учебное пособие / Ю.Н. Голубчиков. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 364 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004682-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2079641 . – Режим доступа: по подписке.	https://new.znanium.com
Климов, Г. К. Науки о Земле : учебное пособие / Г. К. Климов, А. И. Климова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 390 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1540. - ISBN 978-5-16-005148-2. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2112518 . – Режим доступа: по подписке.	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 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com

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 . – Режим доступа: по подписке.	http://www.studentlibrary.ru
Фоменко, А. И. Водные и минеральные природные ресурсы : учебное 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 . – Режим доступа: по подписке.	https://new.znaniium.com
Червяков, М. Ю. Гидрология суши : учебное пособие / М. Ю. Червяков. — Саратов : СГУ, 2019. — 68 с. — ISBN 978-5-292-04559-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148846 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	https://e.lanbook.com
Эколого-географические проблемы региона и пути их решения : учебно-методический комплекс / Ом. гос. аграр. ун-т. - Омск : Изд-во ОмГАУ, 2008. – 102, [2] с. – Текст : непосредственный.	НСХБ
Экология. – Екатеринбург : Объединенная редакция, 1970. – . – Выходит 6 раз в год. – ISSN 0367-0597. – Текст : электронный. – URL: https://lib.rucont.ru/efd/495822/info .	РУКОНТ (2016-2018, 2024, 2025)

Форма титульного листа реферата

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

Факультет агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования
Кафедра природообустройства, водопользования и охраны водных ресурсов
Направление 35.03.11 Гидромелиорация.
Направленность (профиль) - Строительство и эксплуатация гидромелиоративных систем
с дополнительной квалификацией «Экономист предприятия»

Расчетно-графическая работа
по дисциплине «Физика вод суши»

на тему: _____

Выполнил(а): ст. ____ группы

ФИО _____

Проверил(а): уч. степень, должность

ФИО _____

Омск – _____ г.