

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРА-

ЦИИ

Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и

строительства имени А.Н.Костякова ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дата подписания: 11.05.2025 13:05:39

Уникальный программный ключ:

dcb6dc8315334afe8662a7c3a0ce2cf217be1e29

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова

Кафедра гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института мелиорации,
водного хозяйства и строительства
имени А.Н. Костякова

Д.М. Бенин

«26» августа 2025 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ **Б1.В.09 ГИДРОФИЗИКА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природоустройство и водопользование

Направленность: Инжиниринг в строительстве и управлении водными
ресурсами

Курс 3

Семестр 5

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Москва, 2025

Разработчики: Матвеева Т.И., к.т.н., доцент


«22» августа 2025г.

Бакштанин А.М., к.т.н., доцент


«22» августа 2025г.

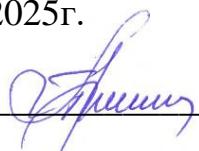
Рецензент: Ханов Н.В., д.т.н., профессор


«22» августа 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ПООП профессионального стандарта № 685 от 26.05.2020 г. по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование и учебного плана

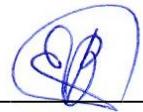
Программа обсуждена на заседании кафедры гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами протокол № 11 от «22» августа 2025г.

И о. зав. кафедрой Перминов А.В., к.т.н., доцент


«22» августа 2025г.

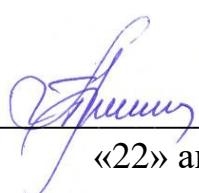
Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова
Щедрина Е.В., к.т.н., доцент



Протокол № 7 «25» августа 2025г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами Перминов А.В., к.т.н., доцент


«22» августа 2025г.

Зав. отдела комплектования ЦНБ

/ 

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНРИУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНРИУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	5
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	5
ПО СЕМЕСТРАМ	5
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	8
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ.....	9
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	12
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	13
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	13
6.1.2 Тесты для текущего контроля знаний обучающихся	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	17
7.1 Основная литература	17
7.2 Дополнительная литература.....	17
7.3 Нормативные правовые акты	18
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	19
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).....	19
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)	19
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)	19
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .	20
Виды и формы отработки пропущенных занятий	21
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	21

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

Б1.В.09 Гидрофизика водных объектов

для подготовки бакалавра по направлению

20.03.02 Природообустройство и водопользование

направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами

Цель освоения дисциплины: освоение методологических основ в области основных гидрофизических процессов, протекающих в водных объектах, взаимодействие воды в разных агрегатных состояниях с другими средами, в том числе с различными сооружениями водохозяйственного, гидротехнического и гидроэнергетического назначения

Место дисциплины в учебном плане: Дисциплина включена в формируемую участниками образовательных отношений часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование преподается на 3 курсе в 5 семестре.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 (УК-1.1; УК-1.2), ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2), ПКос-7 (ПКос-7.1).

Краткое содержание дисциплины: рассматриваются физические свойства воды в трех ее агрегатных состояниях; строение молекулы воды и ее структура. Анализируются основные положения теплообмена. Излагаются общие сведения о стационарном и нестационарном температурном поле. Рассматриваются основные положения гидротермических и ледотехнических расчетов. Изучается процесс испарения и его расчета с поверхности воды, снега, льда и почвы, а также процессы движения и перемешивания водных масс и наносов в водных объектах. Обсуждаются особенности водообмена водоемов.

Общая трудоемкость дисциплины: 108/3 (часов/зач. ед.).

Промежуточный контроль: зачёт

1. Цель освоения дисциплины

Основной целью курса «Гидрофизика водных объектов» является освоение методологических основ в области основных гидрофизических процессов, протекающих в водных объектах, взаимодействие воды в разных агрегатных состояниях с другими средами, в том числе с различными сооружениями водохозяйственного, гидротехнического и гидроэнергетического назначения

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Гидрофизика водных объектов» относится формируемой участниками образовательных отношений части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Гидрофизика водных объектов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, профессионального стандарта № 685 от 26.05.2020 г. ОПОП ВО и Учебного плана по направлению подготовки бакалавра 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами.

Предшествующими курсами, на которых базируется дисциплина «Гидрофизика водных объектов» являются: «Технологии ресурсного природопользования», «Физика», «Математика».

Дисциплина «Гидрофизика водных объектов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Восстановление водных объектов», «Ремонт и реконструкция гидротехнических сооружений», «Гидромелиорация», «Безопасность гидротехнических сооружений», «Проектирование малых гидроэлектростанций в сельском хозяйстве».

Особенностью дисциплины является приобретение навыков анализа природных систем (водных объектов (озер, незарегулированных водотоков, болот), почвогрунтов, ледников и др.), которые обладают рядом фундаментальных свойств: пространственно-временной эволюционной изменчивостью, дискретностью, организованностью и методами проектного обоснования функционирования природно-технической и технические системы (зарегулированные водоемы и водотоки совместно с гидротехническими и другими сооружениями и инженерно-техническими объектами).

Рабочая программа дисциплины «Гидрофизика водных объектов» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учётом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет на 3 курсе в 5 семестре 3 зачетные единицы (108 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компе- тенций <i>(для 3++)</i>	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК- 1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Знание и владение методами системного анализа, информационных технологий.	- гидрофизические процессы, происходящие в водоемах и водотоках – динамические (течения, волны, приливы и отливы), термические (нагревание и охлаждение водоемов, испарение и конденсация, образование и таяние льда и снега), а также оптические, связанные с распространением, поглощением и рассеянием света в толще воды, снега и льда.	- проводить наблюдения, планировать и выполнять исследования, выдвигать гипотезы и строить модели посредством электронных ресурсов, официальных сайтов	- проведением гидротермических и гидроледотермических расчетов с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point и др.
			УК-1.2 Умение применять в практической деятельности для решения поставленных задач методы системного анализа, информационных технологий.	- тепловые процессы, протекающие в почвах и грунтах, ледовом и снежном покровах, а также термические вопросы воздействия и использования тепла, холода и льда в строительстве и технике; - наиболее значимые достижения в области гидрофизики, оказавшие определяющее влияние на развитие водопользования и природообустройства	- применять полученные знания по физике воды для объяснения разнообразных явлений, происходящих в гидросфере; - практически использовать полученные знания в области гидрофизики;	- обоснования мероприятий по охране водных объектов, в том числе с применением современных цифровых инструментов
2	Пкос-1	Способен к участию в создании информационных моделей объектов природообустройства и водопользования	Пкос-1.1 Знания и владение методами создания информационных моделей природообустройства и водопользования.	фундаментальные физические законы и принципы, лежащие в основе современных представлений о формировании гидросферы Земли, основные события из эволюции гидросферы;	- использовать полученные знания в области гидрофизики на благо развития человеческого общества и сохранения природной среды;	-применением аналитических методов решения уравнения тепловпроводности с помощью программных продуктов

					Excel, Word, Power Point и др.	
			Пкос-1.2 Умение решать задачи, связанные с применением в практической деятельности методов создания информационных моделей природообустройства и водопользования.	-- физические процессы, протекающие в водной оболочке Земли – гидросфере; Молекулярное строение воды во всех ее состояниях (жидком, твердом, газообразном); - физические свойства воды, снега и льда – тепловые, радиационные, электрические, радиоактивные, акустические, механические и др.;	- применять полученные знания по физике воды для объяснения разнообразных явлений, происходящих в гидросфере;	-проведением расчетов тепловых потоков через поверхность и дно водоема и расчетом температуры воды по глубине водоема, с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point и др.
3	Пкос-7	Способность принимать профессиональные решения при инженерном сопровождении обоснования строительства, проектирования, и эксплуатации объектов инженерных систем в строительстве и управлении водными ресурсами в АПК с учетом цифровых моделей объектов	Пкос-7.1 Знание и владение методами научных исследований в целях практического применения на объектах инженеринга при строительстве и управлении водными ресурсами в АПК	- закономерности, которым подчиняются температурные поля, а также процессы распространения теплоты в водных ламинарных и турбулентных потоках, аналитические представления гидрофизических процессов в водоемах и водотоках;	- оценивать достоверность естественнонаучной информации, в том числе с применением современных цифровых инструментов	- анализом физических свойств воды, снега и льда и гидрофизических процессов, происходящих в водоемах и водотоках;

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час.	В т.ч. по	№5
		семестрам	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108	
1. Контактная работа:	50,25	50,25	
Аудиторная работа	50	50	
лекции (Л)	16	16	
практические занятия (ПЗ)	34	34	
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25	
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,75	57,75	
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	18	18	
тестирование	4	4	
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и ма- териала учебников и учебных пособий, подготовка к лабо- раторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)	26,75	26,75	
Подготовка к зачёту(контроль)	9	9	
Вид промежуточного контроля:		зачёт	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудито- рная работа СР
		Л	ПЗ/С	ПКР	
I. Молекулярная физика воды	32	6	8		18
II. Гидрофизические процессы в водоёмах и водотоках	75,75	10	26		39,75
контактная работа на промежуточном контrole (КРА)	0,25			0,25	
Итого по дисциплине	108	16	34	0,25	57,75

Раздел - 1. МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА ВОДЫ

Тема 1. Методологические основы гидрофизики

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

Тема 2. Молекулярная физика воды в трёх её агрегатных состояниях

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.

Тема 3. 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.

Раздел - 2. ГИДРОФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ В ВОДОЁМАХ И ВОДОТОКАХ

Тема 4. Основные положения теплообмена

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.

Тема 5. Стационарное температурное поле

Теплопроводность плоского тела (однослоиное и многослойное плоское тело).

Тема 6. Гидротермический расчет водоёмов и водотоков

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

Тема 7. 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).

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций и практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
1.		Молекулярная физика воды			14

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
2	Тема 1. Методологические основы гидрофизики	Лекция № 1. Методологические основы гидрофизики. Основные сведения, основные понятия	УК-1.2 ПКос-1.1 ПКос-1.2		2
		Лекция № 2. Строение молекулы воды. Понятие о молекулярно-кинетической теории вещества и воды. Структура воды в трех ее агрегатных состояниях	УК-1.2 ПКос-7.1 ПКос-1.1 ПКос-1.2		2
		Практическая работа № 1 Аномальные свойства воды.	УК-1.2 ПКос-7.1 ПКос-1.2	решение типовых задач (РГР)	1
	Тема 3. Физические свойства воды, водяного пара, льда и снега	Лекция № 3. Физические свойства агрегатных состояний воды	УК-1.2 ПКос-1.1 ПКос-1.2		2
		Практическая работа № 1,2. Двухмерное стационарное температурное поле). Метод электротепловой аналогии	УК-1.2 ПКос-7.1 ПКос-1.1 ПКос-1.2		3
		Практическая работа № 3,4 Двухмерное стационарное температурное поле. Метод релаксации	ПКос-7.1 ПКос-1.1 ПКос-1.2	решение типовых задач (РГР)	4
	Гидрофизические процессы в водоёмах и водотоках				
	Тема 4. Основные положения теплообмена	Лекция № 4. Теплота. Тепловой поток. Теплопередача и теплоотдача. Количественная оценка. Дифференциальное уравнение теплопроводности	УК-1.2 ПКос-7.1 ПКос-1.1 ПКос-1.2		2
		Лекция № 5. Условия однозначности. Методы решения задач. Определение коэффициента теплопроводности и температуропроводности.	УК-1.2 ПКос-1.1 ПКос-1.2		2
		Практическая работа № 5-6. Аналитические методы решения уравнения теплопроводности	ПКос-7.1 ПКос-1.1 ПКос-1.2		3
		Практическая работа № 6-7. Расчёт тепловых потоков через поверхность и дно водоёма	УК-1.2 УК-1.1 ПКос-7.1 ПКос-1.1		3
	Тема 5. Стационарное температурное поле	Лекция № 6. Теплопроводность однослоиного плоского тела. Теплопроводность многослойного плоского тела.	УК-1.2 УК-1.1 ПКос-7.1 ПКос-1.2		2
		Практическая работа № 8-9 Расчёт температуры воды по глубине водоёма (метод суперпозиции)	УК-1.2 УК-1.1 ПКос-7.1 ПКос-1.1	решение типовых задач (РГР)	3

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/семинарских занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практическая подготовка
	Тема 6. Гидротермический расчет водоёмов и водотоков	Практическая работа № 9-10 Разложение теплообмена с атмосферой на составляющие. Расчет температуры воды в водохранилище-охладителе ТЭС	УК-1.2 УК-1.1 ПКос-7.1 ПКос-1.2		3
		Лекция № 7. Дифференциальное уравнение температурного поля турбулентного потока. Уравнение теплового баланса непроточного водоема.	УК-1.1 ПКос-7.1 ПКос-1.1		2
		Практическая работа № 11-12 Тепловой расчет полыньи в нижнем бьефе ГЭС. Расчет расхода шуги	УК-1.1 ПКос-7.1 ПКос-1.1 ПКос-1.2	решение типовых задач (РГР)	3
		Практическая работа № 12-13 Определение толщины льда на водоемах и водотоках в период ледостава.	УК-1.2 УК-1.1 ПКос-7.1 ПКос-1.1	решение типовых задач (РГР)	3
	Тема 7. Конвективные течения в водоёмах	Практическое занятие № 14 Определение положения створа нулевой изотермы и начального положения кромки льда.	УК-1.2 УК-1.1 ПКос-1.1 ПКос-1.2	решение типовых задач (РГР)	2
		Лекция № 8. Конвективные течения в водоёмах	УК-1.1 ПКос-1.1 ПКос-1.2		2
		Практическое занятие № 15,16 Оценка воздействия льда на сооружения с вертикальной и наклонной гранями (на примере берегового линейного защитного сооружения)	УК-1.2 УК-1.1 ПКос-1.1		3
		Практическое занятие № 16-17 Динамика воздействия льда на гидротехнические и транспортные сооружения	УК-1.2 УК-1.1 ПКос-1.1	тестирование	3
Всего за семестр					50

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
Раздел 1 Молекулярная физика воды		
1.	Тема 1. Методологические основы гидрофизики	Проблемы современной гидрофизики. Актуальные приложения гидрофизики в вопросах изучения гидросфера и окружающей среды. (УК-1.2, ПКос-1.1, ПКос-1.2)
2.	Тема 2. Молекулярная физика воды в	Физические особенности структура воды в трех ее агрегатных состояниях. Применение диаграммы агрегатных

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	трёх её агрегатных состояниях	состояний воды в гидрофизических исследованиях. (УК-1.2, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-7.1)
3.	Тема 3. Физические свойства воды, водяного пара, льда и снега	Структурно-функциональная схема процесса формирования пресноводного льда, физико-механические и теплофизические свойства различных видов льда и шуги. Физико-механические процессы, протекающие в снежном и ледяном покровах. (УК-1.2, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-7.1)
Раздел 2. Гидрофизические процессы в водоемах и водотоках		
4	Тема 4. Основные положения теплообмена	Дифференциальное уравнение теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности с источником теплоты. Условия однозначности. Методы решения задач. (УК-1.1, УК-1.2, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-7.1)
5	Тема 5. Стационарное температурное поле	Теплопроводность многослойного плоского тела. Решение задач теплопроводности. (УК-1.1, УК-1.2, ПКос-1.1, ПКос-7.1)
6	Тема 6. Гидротермический расчет водоёмов и водотоков	Годовой термический цикл водоемов (периоды, фазы, цикличность). Особенности гидроледотермических расчетов бьефов речных гидроузлов. (УК-1.1, УК-1.2, ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-7.1)
7	Тема 7. Конвективные течения в водоёмах	Уравнения термодинамики для плотностного конвективного течения в водоеме. Конвекция при наличии ветра (схемы ветрового перемешивания). (УК-1.1, УК-1.2, ПКос-1.1, ПКос-1.2)

5. Образовательные технологии

В институте имеется компьютерный класс, где могут выполняться необходимые расчеты, и проводится поиск необходимой информации. Контроль выполнения работ и степень освоения теоретического материала проводится непосредственно на занятиях.

Предусматриваются интерактивные образовательные технологии обучения (табл.6).

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	
3	Гидрофизические процессы в водоёмах и водотоках	Л	Лекция в форме «диалог-диспут».
4	Гидрофизические аспекты охраны окружающей среды.	ПЗ	Проблемные дебаты в группе обучающихся (разбор конкретных ситуаций).
5	Аномальные свойства воды в жизни человеческой цивилизации.	ПЗ	Практическое занятие в форме «диалог-диспут».
7	Ледотермический режим	ПЗ	Анализ конкретных ситуаций

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Текущий контроль студентов – осуществляется с помощью следующих форм:

- ✓ учет посещений и работы на лекционных и практических занятиях,
- ✓ решение типовых задач и/или тестирования

Целью всех форм контроля является проверка уровня освоения студентами дисциплины и проводится на протяжении всего учебного семестра.

Самостоятельная работа по курсу оценивается по результатам изучения текущих и дополнительных теоретических вопросов, по подготовке к тестированию и решению типовых задач. При самостоятельном изучении вопросов по дисциплине следует пользоваться источниками из списка литературы, приведенного в рабочей программе.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и включает:

- ✓ выполнение и защиту РГР и/или проведение тестирования, а также зачёта по теоретическому курсу.

К зачету допускаются студенты, защитившие расчетно-графическую работу и/или выполнившие тестирование. При подготовке к сдаче зачета рекомендуется пользоваться записями, сделанными на лекционных и практических занятиях, а также в ходе текущей самостоятельной работы, выполненной расчетно-графической работы. Зачет проводится в устной форме и включает в себя ответ студента на теоретические вопросы. По его итогам выставляется «зачет» или «незачет».

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

6.1.1 Примерная тематика работ

На практических занятиях по данной дисциплине предусматривается выполнение РГР с возможными темами:

- 1) Гидротермический расчет водохранилища речного гидроузла.
- 2) Гидроледотермический расчет участка нижнего бьефа гидроузла
- 3) Гидротермический расчет непроточного водоема (озера)
- 4) Гидротермический расчет незарегулированного участка реки

6.1.2 Тесты для текущего контроля знаний обучающихся

В качестве промежуточной аттестации, как допуск к зачету, используется тестирование. Структура и содержание комплексного теста представлена ниже.

Тестовые вопросы по дисциплине «Гидрофизика водных объектов»:

N п/п	Вопрос	Варианты ответа
1.	Геофизическая наука, изучающая физические процессы, протекающие в водной оболочке Земли - гидросфере, называется	a) геофизикой; б) гидрофизикой; в) гидрологией.

2.	Гидрофизика разделяется на	а) физику поверхностных вод и физику подземных вод; б) физику моря и физику вод суши; в) гидротермику и гидрологию.
3.	Переохлаждение воды возникает в результате	а) понижения температуры воды или повышения температуры ее кристаллизации; б) отвода тепла и понижения давления; в) интенсивного охлаждения воздуха.
4.	Какие значения имеет коэффициент объемного расширения воды β_t при температуре t от 0 до 4°C и при температуре выше 4°C?	а) при температуре $0^{\circ}\text{C} < t < 4^{\circ}\text{C}$ $\beta_t > 0$, а при температуре $t > 4^{\circ}\text{C}$ $\beta_t < 0$; б) при температуре $0^{\circ}\text{C} < t < 4^{\circ}\text{C}$ $\beta_t > 0$, а при температуре $t > 4^{\circ}\text{C}$ $\beta_t = 0$; в) при температуре $0^{\circ}\text{C} < t < 4^{\circ}\text{C}$ $\beta_t < 0$, а при температуре $t > 4^{\circ}\text{C}$ $\beta_t > 0$.

6.1.3 Вопросы для подготовки к защите расчетно-графической работы (промежуточный контроль контроль)

1. Напишите уравнение Лапласа
2. Назовите стадии ледового режима водоема и водотока
3. Напишите уравнение теплового баланса непроточного водоема
4. Расскажите, как с помощью исходных метеорологических данных рассчитать толщину льда в водном объекте.

6.1.4 Перечень вопросов, выносимых на зачет

Вопросы к теме 1:

1. Сформулируйте системно-методологические основы гидрофизики (определение, структура и концепция)
2. Сформулируйте системно-методологические основы гидрофизики (предмет и объект, современные проблемы).

Вопросы к теме 2:

3. Основные положения молекулярной физики воды в трех ее агрегатных состояниях. Диаграмма агрегатных состояний воды.
4. Аномалии воды.
5. Опишите структуру воды в трех ее агрегатных состояниях.
6. Схема изменения агрегатного состояния воды
7. Назовите основные положения молекулярной физики воды в трех ее агрегатных состояниях.
8. Что такое диаграмма агрегатных состояний воды.
9. Строение молекулы воды.
10. Что такое полная кинетическая энергия молекулы воды.
11. Сформулируйте основные понятия молекулярно-кинетической теории (МКТ) строения веществ. МКТ воды.
12. Опишите строение молекулы воды.

Вопросы к теме 3:

13. Физические свойства воды.

14. Физические свойства водяного пара в атмосфере
15. Физические свойства снега и снежного покрова
16. Физические свойства льда.
17. Двухмерное стационарное температурное поле, метод релаксации
18. Двухмерное стационарное температурное поле, метод электротепловой аналогии

Вопросы к теме 4:

19. Что такое: теплота, температурное поле, градиент температуры. Примеры и схемы.
20. Что такое тепловой поток, коэффициенты теплопроводности и температуропроводности.
21. Как определить коэффициенты теплопроводности и температуропроводности
22. Что такое теплопередача и теплоотдача?
23. Количественная оценка теплопередачи.
24. Что такое лучистый теплообмен?
25. Количественная оценка лучистого теплообмена.
26. Дифференциальное уравнение теплопроводности.
27. Дифференциальное уравнение теплопроводности с источником теплоты
28. Конвективная теплоотдача.
29. Количественная оценка конвективной теплоотдачи.
30. Частный пример нестационарного температурного поля в стенке
31. Решение уравнения теплопроводности при различных граничных условиях
32. Расчет тепловых потоков через поверхность и дно водоема
33. Количественная оценка теплоты при изменении агрегатного состояния вещества.

Вопросы к теме 5:

34. Что такое теплопроводность однослоиного плоского тела
35. Теплопроводность многослойного плоского тела
36. Метод суперпозиций
37. Расчет температуры воды открытого водотока
38. Сформулируйте условия однозначности в решении тепловых задач.
39. Методы решения тепловых задач

Вопросы к теме 6:

40. Дифференциальное уравнение температурного поля турбулентного потока.
41. Уравнение теплового баланса непроточного водоема.
42. Определение створа нулевой изотермы и начального положения кромки льда
44. Расчет расхода шуги
45. Определение начальная толщина ледяного покрова на водоемах, водотоках
46. Три основных метода при определении толщины ледяного покрова пресноводных водоемов и водотоков

Вопросы к теме 7:

47. Конвекция. Особенности конвективных течений в водоемах
48. Годовой термический цикл водоема.
49. Оценка воздействия льда на сооружения с вертикальной и наклонной гранями

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Система текущего контроля и успеваемости студента осуществляется при выполнении учета посещений и работы на лекционных и практических занятиях, проведения контрольной работы и тестирования, а также решения типовых задач.

При промежуточном контроле знаний в форме зачета преподаватель использует метод индивидуального собеседования, в ходе которого обсуждает со студентом один или несколько вопросов из учебной программы. При необходимости могут быть предложены дополнительные вопросы, задачи и примеры.

Критерии оценивания для проведения текущей аттестации обучающихся по дисциплине «Гидрофизика водных объектов» следующие:

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7а

Критерии оценивания типовых задач (РГР)

Оценка/сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/зачет	Все типовые задачи выполнены без ошибок и недочетов. Сформированы все умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень /зачет	Типовые задачи выполнены полностью. Сформированы все умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень/зачет	Типовые задачи выполнены частично. Частично сформированы умения и навыки решения практических задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень/незачет	Правильно выполнены менее половины типовых задач. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

Таблица 7б

Критерии оценивания промежуточной успеваемости в форме тестирования

Шкала оценивания	Зачет
-------------------------	--------------

имеется более 60% правильных ответов теста	зачёт
имеется менее 60% правильных ответов теста	незачёт

Таблица 8

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка/ сформированные компетенции	Критерии оценивания
Высокий уровень/ зачёт	«Зачет» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший лабораторные работы, РГР на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень / зачёт	«Зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены на высокий уровень, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень /зачёт	«Зачет» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, РГР оценена на «удовлетворительно», некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень/ Незачет	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, курсовую работу не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Козлов, Дмитрий Вячеславович. Гидрофизика водных объектов: учебник / Д. В. Козлов. - М. : РГАУ-МСХА, 2016. - 244 с.: ил. - 500 экз. - ISBN 978-5-9675-1534-7
2. Моргунов, К. П. Гидрофизика : учебное пособие / К. П. Моргунов. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-3277-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213128> (дата обращения: 13.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Козлов, Дмитрий Вячеславович. Основы гидрофизики: Учебное пособие /

- Д. В. Козлов. - М : МГУП, 2004. - 246 с. - ISBN 5-89231-133-3
2. Козлов, Дмитрий Вячеславович. Лед пресноводных водоемов и водотоков / Дмитрий Вячеславович Козлов. - М.: МГУП, 2000. - 263 с.: табл. - ISBN 5-89231-043-4
3. Козлов, Дмитрий Вячеславович. Волновые процессы в водоемах и водотоках с ледяным покровом: Монография / Дмитрий Вячеславович Козлов. - М: МГУП, 2001. - 40 с.: Библиогр.: 289 назв., Ил. 40, Табл. 5. - ISBN 5-89231-053-1
4. Козлов, Дмитрий Вячеславович. Основы гидрофизики: учебное пособие для студентов сельскохозяйственных высших учебных заведений, обучающихся по специальностям направления подготовки дипломированного специалиста 656800 «Водные ресурсы и водопользование». Допущено Департаментом кадровой политики и / Д. В. Козлов; Московский государственный институт природообустройства. — Электрон. текстовые дан. — Москва: МГУП, 2004. — 261 с.: рис., табл. — Коллекция: Учебная и учебно-методическая литература. — Режим доступа: <http://elib.timacad.ru/dl/local/pr523.pdf>. - Загл. с титул. экрана.
5. Вода России: [Книга]: Водохранилища / ФГУП РосНИИВХ. - М: АКВАПРЕСС, 2001. - 700 с. : +16 с.илл.вкл. - ISBN 5-901078-07-1
6. Политько, В. А. Ледовые нагрузки на морские гидротехнические сооружения: учебное пособие / В. А. Политько, И. Г. Кантаржи, К. П. Мордвинцев. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5-7264-1408-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/91920> (дата обращения: 13.09.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Опасные ледовые явления на реках и водохранилищах России: монография / Д. В. Козлов [и др.]. - М. : РГАУ-МСХА, 2015. - 348 с. - ISBN 978-5-9675-1204-9
8. . Эдельштейн, Константин Константинович. Водохранилища России: экологические проблемы, пути их решения: [Книга] / Константин Константинович Эдельштейн. - М. : ГЕОС, 1998. - 277 с.
9. Журнал Вестник МГСУ -2015 г. № 12, 2020г. №5

7.3 Нормативные правовые акты

1. СТО РусГидро 02.01.100-2014 Гидроэлектростанции. пропуск льда через гидротехнические сооружения. Рекомендации для проектирования, строительства и эксплуатации
2. СП 58.13330.2012 Гидротехнические сооружения. Основные положения. Актуализированная редакция СНиП 2.04.03-85 Канализация. Наружные сети и сооружения.
3. СП 38.13330.2012 Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). Актуализированная редакция СНиП 2.06.04-82* Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов).

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

1. Методические рекомендации к расчету водохранилищ-охладителей ТЭС. Л.: Энергия, 1976. - 55 с.
2. Рекомендации по расчету зажорных явлений в нижних бьефах ГЭС. Л.: Гидрометеоиздат, 1977, 31 с.
3. Рекомендации по термическому расчету водохранилищ: П 78-79. Л.: ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева, 1986, 39с.
4. Рекомендации по расчету длины полыни в нижних бьефах ГЭС. П 28-86. Л.: ВНИИГ им. Б.Е.Веденеева, 1986, 41 с.
5. Руководство по гидрологическим расчетам при проектировании водохранилищ. Л.: Гидрометеоиздат, 1983.

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

Для освоения дисциплины необходимы следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Электронная библиотечная система <https://www.library.timacad.ru>
2. Научная электронная библиотека открытого доступа (Open Access) <https://cyberleninka.ru>
3. Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]: содержит электронные версии книг, учебников, монографий, сборников научных трудов как отечественных, так и зарубежных авторов, периодических изданий. Режим доступа: [http:// www.rbc.ru](http://www.rbc.ru)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

- a. Электронные ресурсы гидрометцентра России, открытый доступ <https://meteoinfo.ru/>
- b. Электронная база данных, открытый доступ <http://meteo.ru/>
- c. Научно-популярная энциклопедия, открытый доступ Вода России <http://water-rf.ru/>

Необходимости в программном обеспечении нет.

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

Таблица 10

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	2

<p>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>28 корпус 6 аудитория</p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - плакаты, стенды 1. Парта моноблок двухместная 13шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Плакат 28шт. (без инв.№) 4. Учебный макет 43 шт. (без инв.№)
<p>Учебная лаборатория «Гидросиловых установок».</p> <p>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>28 корпус 8 аудитория</p>	<p>Для реализации учебной программы используются:</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрационные модели - плакаты, стенды, макеты сооружений; - гидравлические лотки, турбины. 1. Парта моноблок двухместная 13шт. 2. Доска меловая 1 шт. 3. Плакат 28шт. (без инв.№) 4. Макет сооружения 1шт. (без инв.№) 5. Учебный макет 43 шт. (без инв.№) 6. Лоток гидравлический 1шт. (без инв.№)
<p>Учебная аудитории для проведения занятий лекционного и практического типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p> <p>28 корпус 123 аудитория</p>	<p>1. Парта моноблок двухместная 13шт.</p> <p>2. Доска маркерная 1шт.</p>
<p>Библиотека, читальный зал</p> <p>29 корпус</p>	Парти и стулья в достаточном количестве
<p>Комнаты для самоподготовки в общежитиях Академии (для студентов проживающих в общежитии)</p>	Парти и стулья в достаточном количестве

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

- 1) Для качественного освоения дисциплины и получения профессиональных навыков рекомендуется регулярное посещение лекционных и практических занятий. Целесообразно закрепление материала после каждого вида занятий, просматривая конспект, литературные источники, новости в сети интернет.
- 2) Современный специалист должен обладать необходимой эрудицией, как профессиональной, так и общекультурного характера. Стоит, помимо основной учебной литературы, знакомиться с журнальными публикациями, появлявшимися монографиями. Это позволит успешно составлять (или участвовать в составлении) техническую документацию, в том числе и работать над курсовыми работами, участвовать в дискуссиях на профессиональные темы и научно-практических конференциях, отстаивать варианты решений.
- 3) Многие задачи, рассматриваемые при изучении дисциплины требуют значительного объема вычислений. Всегда старайтесь максимально использовать вычислительные возможности компьютерных программ (Excel, Mathcad, другие модели). В этом случае ошибка, допущенная в начале работы, не введет вас в глубокую депрессию на финише.
- 4) Не следует стремиться достичь высокой точностью результата. 10 знаков

после запятой свидетельствуют лишь о слабой подготовленности. Точность расчетов определяется точностью исходной информации и нормативных требований.

- 5) Самостоятельная работа не должна превращаться в повседневную рутину. Эффективный способ бороться с этим – творческое отношение к предмету. Практически, в любой теме можно найти интересные методические особенности, нерешенные вопросы, предмет для научной работы. Научная дисциплина образовательного цикла находится на стыке многих наук и использует их достижения. Широк круг проблем и достаточно обширна сфера научных исследований, каждый студент может найти себе что-то интересное для себя.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Пропущенные занятия студент отрабатывает до начала зачетной сессии.

Формой отработки пропущенных занятий может быть представление преподавателю рукописного конспекта лекции или соответствующего раздела выполняемой расчетной работы, а также реферата или презентации по теме пропущенного занятия и собеседование по данной теме. Контроль теоретических знаний по пропущенной теме занятия может быть проведен в устной или письменной форме.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

1. Лекции. Методы обучения: Наглядная учебная лекция, как основной метод изложения материала, который дополняется проблемной (постановка задачи лекции, выявление основных вопросов и коллективный поиск решения) и исследовательской (на основе материалов предыдущих занятий анализ и обоснование принятых решений). Лекционный материал должен соответствовать учебному плану и позициям рабочей программы с соответствующими рекомендациями по использованию литературных источников и подготовке к контрольному тестированию, сдаче и защите РГР и зачетов.

Средства обучения основным средством обучения являются печатные и электронные ресурсы, которые дополняются наглядными пособиями дидактическим и раздаточным материалом. Значительное внимание должно быть уделено самостоятельным занятиям для лучшего усвоения материалов.

Формы обучения аудиторные - групповые и внеаудиторные – индивидуальные, при стимулировании и периодическом контроле за учебной деятельностью.

2. Практические занятия. Методы обучения: проблемно-поисковый (в процессе обучения создает проблемную ситуацию (ставится вопрос, предлагается для решения задача), организуется коллективное обсуждение возможных подходов к решению проблемной ситуации, подтверждается правильность выводов, выдвигается готовое проблемное задание. Обучаемые, при этом, основываясь на полученных за время обучения знаниях, дают предположения о путях решения проблемной ситуации, обобщают ранее приобретенные знания, выявляют причины явлений, объясняют их происхождение, выбирают вариант решения)

Средства обучения основным средством обучения являются печатные и электронные ресурсы, которые дополняются наглядными пособиями дидактическим и раздаточным материалом.

Формы обучения основаны на методах организации, стимулирования и контроля за учебной деятельностью, проводятся аудиторные – групповые и внеаудиторные – индивидуальные консультации

Программу разработал (и):

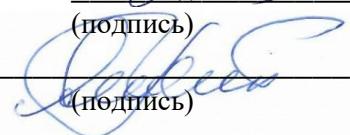
Программу разработали:

Матвеева Т.И., к.т.н., доцент



(подпись)

Бакштанин А.М., к.т.н., доцент



(подпись)

РЕЦЕНЗИЯ
на рабочую программу дисциплины
Б1.В.09 ГИДРОФИЗИКА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ

ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование
направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами

(квалификация выпускника – бакалавр)

Хановым Н.В., профессором, кафедры гидротехнических сооружений Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, к.т.н. (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Гидрофизика водных объектов» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами (уровень обучения - бакалавр) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами (разработчики Матвеева Т.И., доцент, к.т.н., Бакштан А.М., доцент, к.т.н.).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Гидрофизика водных объектов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Гидрофизика водных объектов» закреплено 3 компетенции. Дисциплина «Гидрофизика водных объектов» и представленная Программа способна реализовать их в заявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины «Гидрофизика водных объектов» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Гидрофизика водных объектов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Природообустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Гидрофизика» предполагает 4 занятия в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

10. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, участие в тестировании, работа над РГР), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой,

осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины формируемой участниками образовательных отношений части учебного цикла – Б1. ФГОС направления 20.03.02 Природоустройство и водопользование.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источник (базовый учебник), дополнительной литературой – 8 наименований, периодическими изданиями – 1 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 6 источника и соответствует требованиям ФГОС направления 20.03.02 Природоустройство и водопользование.

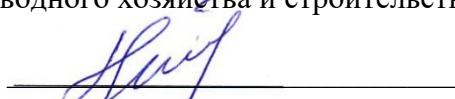
13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Гидрофизика водных объектов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Гидрофизика водных объектов».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Гидрофизика водных объектов» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 Природоустройство и водопользование направленность Инжиниринг в строительстве и управлении водными ресурсами (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Матвеевой Т.И., доцентом, к.т.н., Бакштаниным А.М., к.т.н., доцентом соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Ханов Н.В., профессор, кафедры гидротехнических сооружений Института мелиорации, водного хозяйства и строительства, д.т.н.



«22» августа 2025 г.