

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Бенин Дмитрий Михайлович
Должность: И.о. директора института мелиорации, водного хозяйства и
строительства имени А.Н. Костякова
Дата подписания: 15.07.2023 20:08:02
Уникальный идентификатор документа: dcb6dc831533-48662a7e-0ce2cf317b1e38



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

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

УТВЕРЖДАЮ:
И.о.директора ИМВХС
имени А.Н.Костякова
Бенин Д.М.
2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.10 Гидроинформатика**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 20.03.02 Природообустройство
и водопользование

Направленность: Управление водными ресурсами
и природоохранные гидротехнические сооружения

Курс 3

Семестр 6

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2022

Москва, 2022

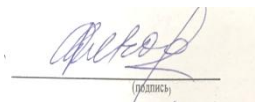
Разработчик: Фартуков В.А. к.т.н., доцент



(подпись)

«19» августа 2022 г.

Рецензент: Ксенофонтова Т.К. к.т.н., доцент



«23» августа 2022 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование

Программа обсуждена на заседании кафедры гидротехнических сооружений протокол № 1 от «23» августа 2022г.

Зав. кафедрой проф., д.т.н.

(подпись)



Ханов Н.В.

«23» августа 2022г.

Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии института мелиорации, водного хозяйства и строительства

имени А.Н. Костякова
протокол № 9 от «24» августа 2022 г.

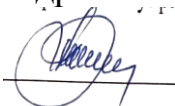


(подпись)

Смирнов А.П.

«02» сентября 2022г.

Заведующий выпускающей кафедрой гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами _



Перминов А.В.

«23» августа 2022г.

Заведующий отдела комплектования ЦНБ



Ермолова Я.В.
(подпись)

Оглавление

Аннотация.....	4
1. Цель освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в учебном процессе	5
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине,	5
Таблица 1	6
Требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	6
4. Структура и содержание дисциплины.....	9
Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	9
4.2 Содержание дисциплины.....	9
Тематический план учебной дисциплины	9
4.3 Лекции/лабораторные занятия	13
Содержание лекций/лабораторного практикума и контрольные мероприятия	13
Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины	16
5. Образовательные технологии.....	17
Применение активных и интерактивных образовательных технологий.....	17
6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины	18
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	18
Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет).....	18
5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание.....	19
Критерии оценивания результатов обучения	19
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	20
7.1 Основная литература.....	20
7.2 Дополнительная литература.....	20
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети.....	21
9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	21
Перечень программного обеспечения	22
10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	22
Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями.....	22
12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине.....	24

Аннотация

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.10 «Гидроинформатика»
для подготовки бакалавров по направлению
20.03.02 Природообустройство и водопользование
Направленность Управление водными ресурсами и природоохранные
гидротехнические сооружения**

Цель освоения дисциплины: представление о прикладной информатике, решение задач связанных с управлением водными ресурсами, воздействиями на окружающую среду при строительстве природоохранных гидротехнических сооружений. Формирование представлений о применяемых методах построения математических моделей различных гидрофизических процессов и получение знаний о соответствующем программном обеспечении.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в вариативную часть учебного плана по направлению подготовки 20.03.02 Природообустройство и водопользование.

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения

дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-6.1; ПКос-5.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2.**

Краткое содержание дисциплины: Предмет и задачи гидроинформатики, основные методы и средства. Формулирование содержательной модели, формулирование математической задачи, интерпретация результатов исследования. Цели математического и компьютерного моделирования. Модели сосредоточенные и распределенные. Принципы проектирования и конструирования математических моделей гидрологических процессов и явлений, их компьютерных реализаций. Режимы моделирования. Понятие об имитационном моделировании. Вариационные и детерминированные модели.

Общая трудоемкость дисциплины / в т.ч. практическая подготовка.: 144 часа/ 4 зач. ед.

Промежуточный контроль: зачет РГР

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Гидроинформатика» является освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков в области гидротехнического строительства, формирование представлений о применяемых методах построения математических моделей различных гидрофизических процессов, применение стандартных и распространённых пакетов прикладных программ сбора, обработки, передачи информации и данных для принятий решений, формирование экспертной системы. При освоении дисциплины формируется представление об основных моделях, методах и способах компьютерного (имитационного) моделирования, способах и современных

средств обработки и передачи данных сложных гидрологических процессов.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Гидроинформатика» включена в обязательный перечень дисциплин учебного плана вариативной части **Б1.В.10**.

Дисциплина «Гидроинформатика» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 Строительство. Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Гидроинформатика» являются гидравлика сооружений, информационные технологии, прикладная математика.

Дисциплина «Гидроинформатика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: гидротехнические сооружения, безопасность гидротехнических сооружений.

Особенностью дисциплины является практико-ориентированная и научная направленность.

Рабочая программа дисциплины «Гидроинформатика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом 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.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Знание методов самоорганизации и и саморазвития	- методы самоорганизации и саморазвития, управления своим временем, выстраивания и реализации траектории самообразования, в том числе с применением современных цифровых ин-струментов (Google Jamboard, Miro, Notion)	- использовать методы самоорганизации и саморазвития, управления своим временем, выстраивания и реализации траектории самообразования	- методами самоорганизации и саморазвития, управления своим временем, выстраивания и реализации траектории самообразования, в том числе с применением современных цифровых ин-струментов (Google Jamboard, Miro, Notion)
2.	ПКос-5.	Способен к участию в разработке схем комплексного использования и охраны объектов, правил использования водных ресурсов водохранилищ, проектов для улучшения качества вод и их повторного	ПКос-5.1 Знание принципов и методов разработки схем комплексного использования и охраны объектов, правил использования	- принципы и методы разработки схем комплексного использования и охраны объектов, правила использования водных ресурсов водохранилищ, проектов водохозяйственных систем и сооружений, в	- применять принципы и методы разработки схем комплексного использования и охраны объектов, правила использования водных ресурсов водохранилищ, проектов водохозяйственных систем и сооружений, навыками обработки и	- принципами и методами разработки схем комплексного использования и охраны объектов, правилами использования водных ресурсов водохранилищ, проектов водохозяйственных

		использования	водных ресурсов водохранилищ, проектов водохозяйственных систем и сооружений	том числе с применением современных цифровых инструментов (Google Jamboard, Miro, Notion)	интерпретации информации с помощью программных продуктов Excel, Word, Power Point, Pictochart и др.,	систем и сооружений, осуществления коммуникации посредством Miro, Zoom.
1.	ПКос-7	Способен участвовать в научных исследования в области природообустройства и водопользования, с применением цифровых средств и технологий	ПКос-7.1 Знание и владение методами научных исследований в целях практического применения, с применением цифровых средств и технологий	- основные понятия гидроинформатики, разновидность информационно-коммуникационных технологий; этапы математического и компьютерного моделирования ландшафта, гидротехнических сооружений; методы научных исследований в целях практического применения цифровых средств и технологий	- применением методов математического и компьютерного моделирования гидротехнических сооружений в процессе исследований и управления информационными потоками; - применением методами научных исследований в целях практического применения цифровых средств и технологий	- навыками применения инструментальных средств информационно-коммуникационных технологий для решения задач сбора, обработки и хранения данных; - методами научных исследований в целях практического применения цифровых средств и технологий
			ПКос-7.2 Умение решать задачи в области научных исследований по внедрению инновационной техники и технологии, обеспечивающих их повышение	- основные принципы и этапы построения методики, общую модель и конфигурацию, область теоритического и практического применения; аппаратно-программные средства.	-составлять общую модель исследуемого объекта и её конфигурировать для частного решения; создавать структурную модель исследуемого гидротехнического объекта и с применением цифровых средств и технологий	- методами и способами применения базовых процессов и операций; программно-аппаратными средствами моделирования исследования работы гидротехнических объектов и с применением

			качества строительства и эксплуатации природно-техногенных систем и с применением цифровых средств и технологий			цифровых средств и технологий.
--	--	--	---	--	--	--------------------------------

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. (108 часов), их распределение по видам работ по семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего/*	в т.ч. по семестрам №6
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	50,25	50,25
Аудиторная работа, в том числе:	50,25	50,25
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,25	0,25
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,75	57,75
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	48,75	48,75
<i>Подготовка к зачёту</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	Зачёт	

* в том числе практическая подготовка.(см учебный план)

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнёно)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ/С всего/*	ЛР	
Раздел 1 Предмет и задачи гидроинформатики.	10	2		2	6
Тема 1.1. Основные понятия, методы и средства	10	2		2	6
Раздел 2 Математическое и компьютерное моделирование	22	4		6	12

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа, СР
		Л	ПЗ/С	ЛР	ПКР	
Тема 2.1. Цели математического и компьютерного моделирования. Модели сосредоточенные и распределенные	22	2		2		6
Тема 2.2. Типы моделей. Подходы к моделированию (построение систем моделей, единой универсальной модели)	20	2		4		6
Раздел 3 Принципы проектирования и конструирования математических моделей. Режимы моделирования.	56,75	8		24		24,75
Тема 3.1. Принципы проектирования и конструирования математических моделей гидравлических и гидрологических процессов и явлений, их компьютерных реализаций	14,75	2		6		6,75
Тема 3.2. Построение математической модели моделирующей системы, компоненты гидравлических и гидрологических моделей	14	2		6		6
Тема 3.3. Режимы моделирования. Понятие об имитационном моделировании.	14	2		6		6
Тема 3.4. Принципы проектирования стохастических и детерминированных моделей	14	2		6		6
Раздел 4 Анализ современных пакетов прикладных программных комплексов, используемых в гидроинформатике.	10	2	-	2		6

Тема 4.1. Программный комплекс «Гидрорасчеты».	10	2	-	2	-	6
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	-	0,25	-
Подготовка к зачету	9	-	-	-	-	9
Всего за 6 семестр	108	16	-	34	0,25	57,75
Итого по дисциплине	108	16	-	34	0,25	57,75

Раздел 1 Предмет и задачи гидроинформатики.

Тема 1.1. Основные понятия, методы и средства

Задачи и предмет гидроинформатики. Основные понятия и определения. Междисциплинарное положение. Объекты гидроинформатики и методы исследований. Анализ и представление данных их обработка, отображение и хранение.

Раздел 2 Математическое и компьютерное моделирование

Тема 2.1. Цели математического и компьютерного моделирования.

Модели сосредоточенные и распределенные

Цели моделирования. Принципы построения математических моделей водохозяйственного объекта.

Тема 2.2. Типы моделей. Подходы к моделированию (построение системмоделей, единой универсальной модели)

Математические модели. ГИС-технологии. Анализ и поиск моделирующих систем.

Раздел 3 Принципы проектирования и конструирования математических моделей. Режимы моделирования.

Тема 3.1. Принципы проектирования и конструирования математических моделей гидравлических и гидрологических процессов и явлений, их компьютерных реализаций

Подходы к моделированию, построение систем моделей. Расчетная сетка, масштабирование. Расчетные схемы, ограничения, точность вычислений. SWAT- моделирование. Теоретические основы.

Современные методы гидрометеорологического мониторинга.

Тема 3.2. Построение математической модели моделирующей системы, компоненты гидравлических и гидрологических моделей.

Водохозяйственное районирование территории РФ. Работа с данными государственного водного реестра и кадастра РФ. Базы гидрометеорологических данных. Работа с интерактивной картой гидрометеорологических станций и постов, базами гидрологических данных.

Тема 3.3. Режимы моделирования. Понятие об имитационном моделировании.

Методы автоматической обработки данных ДЗЗ. Программа для обработки мультиспектральных спутниковых данных MultiSpec. Знакомство с интерфейсом и основными возможностями программы.

Тема 3.4. Принципы проектирования стохастических и детерминированных моделей.

Применение спутниковой информации для дистанционного мониторинга состояния водных экосистем, данных радарной топографической съёмки (Shuttle radar topographic mission) STRM. Автоматический и ручной ввод снимков для работы в программе MultiSpec. Соединение зональных снимков.

Раздел 4 Анализ современных пакетов прикладных программных комплексов, используемых в гидроинформатике.

Тема 4.1. Программный комплекс «Гидрорасчеты».

Вычислительный модуль «Профиль». Определение расчетных уровней воды по данным профиля поперечного сечения и расчётного максимального расхода воды. Использование спутниковой информации для дистанционного мониторинга состояния водных экосистем.

4.3 Лекции/лабораторные занятия

Таблица 4

Содержание лекций/лабораторного практикума и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций/ лабораторных занятий	Формируемые компетенции	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ *
1.	Раздел 1. Предмет и задачи гидроинформатики.				4
	Тема 1. Основные понятия, методы и средства	Лекция № 1 Предмет гидроинформатики. Основные задачи, понятия, методы, средства.	УК-6.1; ПКос-5.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2		2
		Лабораторное занятие №1 Основные задачи, понятия, методы, средства.		Устный опрос	2
2.	Раздел 2 Математическое и компьютерное моделирование				10
	Тема 1 Цели математического и компьютерного моделирования. Модели сосредоточенные и распределенные	Лекция №2 Цели математического и компьютерного моделирования. Модели сосредоточенные и распределенные. Цели моделирования. Принципы построения математических моделей водохозяйственного объекта.	УК-6.1; ПКос-5.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2		2
		Лабораторное занятие №2 Принципы построения математических моделей водохозяйственного объекта.		Устный опрос	2
	Тема 2 Типы моделей. Подходы к моделированию (построение систем моделей, единой универсальной модели)	Лекция №3 Типы моделей. Подходы к моделированию (построение систем моделей, единой универсальной модели)			2
		Лабораторное занятие №3 Математические модели. ГИС-технологии. Анализ и поиск моделирующих систем.		Устный опрос	4

3.	Раздел 3 Принципы проектирования и конструирования математических моделей. Режимы моделирования				32
	Тема 3.1. Принципы проектирования и конструирования математических	Лекция №4 . Принципы проектирования и конструирования математических моделей гидравлических и гидрологических процессов и явлений, их компьютерных реализаций			2

	моделей гидравлических и гидрологических процессов и явлений, их компьютерных реализаций	Лабораторное занятия №4 Подходы к моделированию, построение систем моделей. Расчетная сетка, масштабирование. Расчетные схемы, ограничения, точность вычислений. SWAT- моделирование. Теоретические основы. Современные методы гидрометеорологического мониторинга.		Устный опрос	6
	Тема 3.2. Построение математической модели моделирующей системы, компоненты гидравлических и гидрологических моделей	Лекция №5 Построение математической модели моделирующей системы, компоненты гидравлических и гидрологических моделей. Водохозяйственное районирование территории РФ. Работа с данными государственного водного реестра и кадастра РФ.			2
	гидравлических и гидрологических моделей	Лабораторное занятие №5 Базы гидрометеорологических данных. Работа с интерактивной картой гидрометеорологических станций и постов, базами гидрологических данных.	УК-6.1; ПКос-5.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2	Устный опрос	6
	Тема 3.3. Режимы моделирования. Понятие об имитационном моделировании.	Лекция №6 Режимы моделирования. Понятие об имитационном моделировании. Методы автоматической обработки данных ДЗЗ.			2
		Лабораторное занятия №6 Программа для обработки мультиспектральных спутниковых данных MultiSpec. Знакомство с интерфейсом и основными возможностями программы.		Устный опрос	6

	Тема 3.4. Принципы проектирования стохастических и детерминированных моделей	<p>Лекция №7 Принципы проектирования стохастических и детерминированных моделей.</p> <p>Применение спутниковой информации для дистанционного мониторинга состояния водных экосистем, данных радарной топографической съемки (Shuttle radar topographic mission) STRM.</p>			2
		<p>Лабораторное занятие № 7 Автоматический и ручной ввод снимков для работы в программе MultiSpec. Соединение зональных снимков.</p>		Устный опрос	6
4.	Раздел 4 Анализ современных пакетов прикладных программных комплексов, используемых в гидроинформатике.				4
	Тема 4.1. Программный комплекс «Гидрорасчеты».	<p>Лекция №8 . Программный комплекс «Гидрорасчеты». Вычислительный модуль «Профиль». Определение расчетных уровней воды по данным профиля поперечного сечения и расчётного максимального расхода воды.</p>	УК-6.1; ПКос-5.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2		2
		<p>Лабораторное занятие №8 Использование спутниковой информации для дистанционного мониторинга состояния водных экосистем.</p>		Устный опрос	2

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Формирующие компетенции
Раздел 3. Принципы проектирования и конструирования математических моделей. Режимы моделирования			
1.	Тема 3.1 Принципы проектирования и конструирования математических моделей гидравлических и гидрологических процессов и явлений, их компьютерных	Модели сосредоточенные и распределенные.	УК-6.1; ПКос-5.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2
2.	Тема 3.3. Режимы моделирования. Понятие об имитационном моделировании.	Основные программные средства моделирования в гидрологии и гидрогеологии (языки, среды разработки, пакеты прикладных программ).	УК-6.1; ПКос-5.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2
Раздел 4. Анализ современных пакетов прикладных программных комплексов, используемых в гидроинформатике.			
3.	Тема 4.1. Программный комплекс «Гидрорасчеты».	Режимы моделирования, назначение граничных условий.	УК-6.1; ПКос-5.1; ПКос-7.1; ПКос-7.2

5. Образовательные технологии

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия	Л	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Тема 1 Цели математического и компьютерного моделирования. Модели сосредоточенные и распределенные	Л	Интерактивная форма чтения лекции, последовательное изложение материала. Лекция-беседа. Применение иллюстративного материала
2.	Тема 3.1. Принципы проектирования и конструирования математических моделей гидравлических и гидрологических процессов и явлений, их компьютерных реализаций	Л	Интерактивная форма чтения лекции, последовательное изложение материала. Лекция-беседа. Применение иллюстративного материала
3	Тема 3.3. Режимы моделирования. Понятие об имитационном моделировании.	Л	Интерактивная форма чтения лекции, последовательное изложение материала. Лекция-беседа. Применение иллюстративного материала
4	Тема 3.4. Принципы проектирования стохастических и детерминированных моделей	Л	Интерактивная форма чтения лекции, последовательное изложение материала. Лекция-беседа. Применение иллюстративного материала
5	Программный комплекс «Гидрорасчеты». Вычислительный модуль «Профиль». Определение расчётных уровней воды по данным профиля поперечного сечения и расчетного максимального расхода воды. Использование спутниковой информации для	Л	Интерактивная форма чтения лекции, последовательное изложение материала. Лекция-беседа. Применение иллюстративного материала

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	дистанционного мониторинга состояния водных экосистем.	

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

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

Примеры вопросов для текущего контроля.

1. Гидроинформатика и синергетика.
2. Представление исходных данных. Форматы представления данных.
3. Стохастика в гидрофизических процессах.
4. Конструирование математических моделей гидравлических процессов.
5. Ошибки моделирования гидрофизических процессов.

Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)

1. Предмет и задачи гидроинформатики
2. Междисциплинарное положение гидроинформатики.
3. Основные понятия и определения гидроинформатики
4. Объекты гидроинформатики
5. Средства исследования в гидроинформатике
6. Накопление и хранение данных
7. Математические методы обработки данных
8. Компьютерно-информационные системы хранения и отображения данных
9. Планирование выборки данных
10. Интерполяция и визуальное представление данных в гидроинформатике
11. Методы аппроксимации и оценка результатов
12. Статистический анализ данных
13. Детерминированное моделирование гидрофизических процессов. Общие понятия
14. Стохастическое моделирование гидрофизических процессов. Общие понятия.
15. Математическое моделирование с позиций прикладной математики и информатики
16. Математическое моделирование плана течения воды в бьефах
17. Цели моделирования

18. Модели сосредоточенные и распределенные
19. Основные типы моделей (система уравнений)
20. Принципы проектирования и конструирования математических моделей гидравлических процессов
21. Создание сложной моделирующей системы
22. Режимы моделирования, назначение граничных условий
23. Понятие об имитационном моделировании
24. Основные программные средства моделирования в гидрологии и гидро-геологии (языки, среды разработки, пакеты прикладных программ).
25. Математические методы обработки данных
26. Компьютерно-информационные системы хранения и отображения данных
27. Планирование выборки данных
28. Детерминированное моделирование гидрологических процессов. Общие понятия
29. Математическое моделирование с позиций гидрологии и гидрофизики
30. Принципы проектирования и конструирования математических моделей гидрологических процессов и явлений
31. Создание сложной моделирующей системы

5.1. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание

шкал оценивания

При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок «за-чет», «незачет».

Критерии оценивания результатов обучения

Таблица 7

Оценка	Критерии оценивания
Зачет	оценку «зачет» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом; в основном сформировал практические навыки.
Незачет	оценку «незачет» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Минина, И. В. Основы современных компьютерных технологий : учебное пособие / И. В. Минина. — Оренбург : ОГУ, 2019 — Часть 5 — 2019. — 164 с. — ISBN 978-5-7410-2272-6. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/159932> (дата обращения: 14.12.2021)
2. Коломейченко, А. С. Информационные технологии / А. С. Коломейченко, Н. В. Польшакова, О. В. Чеха. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-507-45293-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264086> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Шелутко, В. А. Методы обработки и анализа геоэкологической информации : учебник / В. А. Шелутко. — Санкт-Петербург : РГГМУ, 2020. — 296 с. — ISBN 978-5-86813-520-0. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254147> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Маркин, В. Н. Управление водохозяйственными системами : учебное пособие / В. Н. Маркин, Т. И. Матвеева. — Москва : РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2015. — 172 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/157519> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Гершензон В.Е. и др. Информационные технологии в управлении качеством среды обитания: Учебное пособие – М.: Академия, 2003. - 288 с., 4 экз.
2. Хомоненко А.Д. Основы современных компьютерных технологий: Учебное пособие — СПб.: КОРОНА, 2002. — 448с., 20 экз.
3. Жуковский, О. И. Информационные технологии и анализ данных : учебное пособие / О. И. Жуковский. — Москва : ТУСУР, 2014. — 130 с. — ISBN 978-5-4332-0158-3. // Лань : — URL: <https://e.lanbook.com/book/110351> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Водохозяйственные системы и водопользование : учебное пособие / составитель В. Н. Децик. — Уссурийск : Приморская ГСХА, 2015. — 132 с. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149260> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Иваньо, Я. М. Моделирование природных событий для управления региональными народно-хозяйственными объектами : монография / Я. М. Иваньо, Н. В. Старкова. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2011. — 158 с. — ISBN 978-5-91777-059-8. // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/156799> (дата обращения: 18.01.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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

электронные библиотечные системы, к которым обеспечен доступ обучающихся по дисциплине:

<http://hydroinformatics.org><http://www.infra-m>

<http://77.108.74.231/vdh/> Водохозяйственное районирование РФ;

http://www.geogr.msu.ru/science/aero/center/int_sem2/int_sem2.htm

Работа с многозональными снимками в свободно распространяемой программе MultiSpec.

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

9.1 <http://itp.ru/cntu.html> – информационно-справочная система «Техэкспорт»

9.2 Государственный водный реестр: <http://textual.ru/gvr/>.

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы ⁵	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Для всех разделов и тем	Microsoft Office, MathCAD, Visual FoxPro7.0	расчетная	Microsoft	2019

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

Таблица 10

**Сведения об обеспеченности специализированными
аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений**
1	2
29/248 Лаборатория водопропускных сооружений кафедры гидротехнических сооружений	Стенды для гидравлических исследований – гидравлические крупномасштабные лотки – 7 шт. – гидравлические мелкомасштабные лотки – 4 шт. – русловые площадки – 2шт.
29/352 Кабинет кафедры гидротехнических сооружений учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, учебная аудитория для проведения курсового проектирования, учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы	1. Парты 20 шт. 2. Доска белая 1 шт. 3. Стационарные компьютеры - 15 шт. (Инв. №№ 21013400000500 - 21013400000514 Программные продукты, установленные на стационарных компьютерах: – приобретенные по лицензии: Microsoft Word, Microsoft Excel, AutoCad и др. – разработанные преподавателями кафедры – 20 шт.
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова Читальные залы библиотеки	Техническая литература, нормативные документы, компьютеры – 20 шт. Wi-fi.
Класс самоподготовки в общежитие (Дмитровское шоссе, д. 47) Комната самоподготовки	Wi-fi

11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший занятия, обязан самостоятельно отработать пропущенное занятие. При изучении каждого раздела дисциплины проводится текущий контроль знаний с целью проверки и коррекции хода освоения теоретического материала и практических умений и навыков. Текущий контроль знаний проводится по графику в часы практических занятий по основному расписанию.

Если вы не прошли текущий контроль знаний, вы продолжаете учиться и имеете право сдавать следующий раздел по этой дисциплине. В случае пропуска текущего контроля знаний (практического занятия) по уважительной причине вы допускаетесь к его прохождению (ликвидации задолженности) по согласованию с преподавателем и при предоставлении в деканат оправдательного документа для получения допуска.

При пропуске текущего контроля знаний без уважительной причины вы допускаетесь к сессии только после ликвидации задолженности. Графики пересдач составляются на кафедрах.

Рекомендации студенту по организации самостоятельной учебной работы.

Ежедневно читайте. Читайте каждый день несколько (4-6) страниц научной литературы, в той или иной мере, связанной с учебными дисциплинами. Кроме того, читайте внимательно и вдумчиво ежедневно 10-15 страниц научной и научно-популярной литературы. Всё, что вы читаете, – это интеллектуальный фон вашего учения. Чем богаче этот фон, тем легче учиться. Чем больше читаешь ежедневно, тем больше будет резерв времени. Не откладывайте эту работу на завтра. То, что упущено сегодня, никогда не возместить завтра.

Умейте определить систему своего умственного труда. Главное надо уметь распределять во времени так, чтобы оно не отодвигалось на задний план второстепенным. Главным надо заниматься ежедневно.

Умейте найти по главным научным проблемам фундаментальные книги, научные труды, первоисточники. Умейте самому себе сказать: *нет*. Учитесь проявлять решительность, отказываться от соблазнов, которые могут принести большой вред. Учитесь облегчать свой умственный труд в будущем. Для этого надо привыкнуть к системе записных книжек. Каждая может быть предназначена для записи ярких, хотя бы мимолетных мыслей (которые имеют

«привычку» приходить в голову раз и больше не возвращаться) по одной из проблем, над которыми ты думаешь.

Для каждой работы ищите наиболее рациональные приёмы умственного труда. Избегайте трафарета и шаблона. Не жалейте времени на то, чтобы глубоко осмыслить сущность фактов, явлений, закономерностей, с которыми вы имеете дело.

Чем глубже вы вдумались, тем прочнее отлежится в памяти. До тех пор, пока неосмыслено, не старайтесь запомнить – это будет напрасная трата

времени.

«Завтра» – самый опасный враг трудолюбия.

Никогда не откладывайте какую-то часть работы, которую надо выполнить сегодня, на завтра. Не прекращайте умственного труда никогда, ни на один день. Во время каникул не расставайтесь с книгой. Каждый день должен обогащать вас интеллектуальными ценностями.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

При проведении практических занятий по дисциплине «Гидроинформатика» необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путём широкого использования достижений педагогической и аграрной науки, а также передового опыта.

Самостоятельная работа должна быть направлена на изучение накопленных знаний и современных научных достижений в геологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов.

Основными видами поэтапного контроля результатов обучения являются: текущий контроль (на занятиях и по пройденным разделам), промежуточный контроль (зачёт).

Формы контроля: устный опрос. Учитывают все виды учебной деятельности.

Все виды работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля: устный выборочный опрос, проверка и оценка практических заданий. Для более эффективного применения образовательных технологий и достижения максимальных результатов использования аудиторного времени, материально-технической и учебно-методической базы, при организации практических занятий необходим индивидуальный подход к каждому студенту с первого дня проведения занятий.

Программу разработал:

Фартуков В.А., к.т.н., доцент



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.В.10 «Гидроинформатика»
по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование»

Направленность: «Управление водными ресурсами
и природоохранные гидротехнические сооружения»,
(квалификация выпускника - бакалавр)

Ксенофонтовой Татьяной Кирилловной, доцентом кафедры инженерных конструкций института мелиорации, водного хозяйства и строительства имени А.Н. Костякова, кандидатом технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Гидроинформатика» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» Направленность: «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидротехнических сооружений (разработчик – Фартуков Василий Александрович, доцент кафедры гидротехнических сооружений, кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Гидроинформатика» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» Направленность: «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения», утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.05.2020г. №685 зарегистрированного в Минюсте РФ 07. 07. 2020 г. № 58852.
2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению - дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.
3. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» Направленность: «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения».
4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Гидроинформатика» закреплены: *одна универсальная компетенция, две профессиональные компетенции, устанавливаемых организацией.* Дисциплина «Гидроинформатика» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Профессиональные компетенции, устанавливаемые организацией, не вызывают сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Гидроинформатика».
5. **Результаты обучения**, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.
6. **Содержание учебной дисциплины**, представленной Программы, соответствует требованиям к Программам в части соответствия и ориентации на область профессиональной деятельности, а также современным запросам экономики и рынка труда.
7. Общая трудоёмкость дисциплины «Геоинформационные технологии в гидротехническом строительстве» составляет 3 зачётные единицы (108 часов).
8. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Гидроинформатика» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» Направленность: «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические

сооружения», и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, согласуется с рядом дисциплин обязательной части, использующих знания в области информационных технологий, инженерной геодезии, инженерной геологии и гидрологии, а также может являться предшествующей для других дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений, использующих знания в области гидротехники в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению и направленности подготовки

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

10. Программа дисциплины «Гидроинформатика» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» Направленность: «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения»

12. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (Устный опрос), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

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

14. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой - 4 источника, дополнительной литературой - 5 наименования, ссылками на электронные ресурсы, в том числе Интернет - ресурсы, информационно-справочные системы, поисковые системы и соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» Направленность: «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения».

15. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Гидроинформатика» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.


16. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Гидроинформатика».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании приведённой рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Гидроинформатика» ОПОП ВО по направлению 20.03.02 «Природообустройство и водопользование» Направленность: «Управление водными ресурсами и природоохранные гидротехнические сооружения», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре гидротехнических сооружений (разработчик – Фартуков Василий Александрович, доцент кафедры гидротехнических сооружений, кандидат технических наук) соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций. Рецензент:

Доцент кафедры инженерных конструкций

РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, к.т.н.



(подпись)

Т.К. Ксенофонтова

«23» августа 2022г.