

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: 10.04.2025 15:56:57

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
Уникальный программный ключ: «РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –

MCXA 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

«20» *августа* 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ФТД 2 ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

для подготовки магистров  
ФГОС ВО

Направление: 20.04.02 Природообустройство и водопользование

20.04.02 Цифровые системы мониторинга безопасности водохозяйственных  
объектов в АПК

Курс 2

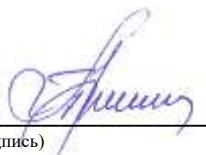
Семестр 3

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2024

Москва, 2024

Разработчики: Перминов А.В.,  
к.т.н., доцент кафедры ГГиРС  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева

  
(подпись)

«26» августа 2024г

Рецензент: Лагутиной Н.В.,  
к.т.н., доцентом кафедры Экологи  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева.

  
(подпись)

«26» августа 2024г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование Направленность «Цифровые системы мониторинга безопасности водохозяйственных объектов в АПК»

Программа обсуждена на заседании кафедры гидрологии, гидрогеологии и регулирования стока протокол № 12 от «26» августа 2024 г.

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

  
(подпись)

«26» августа 2024г

**Согласовано:**

Председатель учебно-методической комиссии  
института мелиорации, водного хозяйства  
и строительства имени А.Н. Костякова  
Гавриловская Н.В., к. т. н.  
протокол № 01 от «26» августа 2024г

  
(подпись)

«26» августа 2024г

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

  
(подпись)

«26» августа 2024г

Заведующий отделом комплектования ЦНБ/

  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

АННОТАЦИЯ.....	4
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ФТД.02.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	8
4.2 Содержание дисциплины.....	8
4.3 Лекции/практические занятия.....	10
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	11
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ .	12
6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности .....	12
6.2 Описание показателей и критерии контроля успеваемости, описания шкал оценивания для промежуточного контроля.....	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
7.1.Основная литература .....	14
7.2 Дополнительная литература.....	14
7.3 Нормативные правовые акты .....	14
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	15
8.ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	15
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	15
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	16
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	16
Виды и формы отработки пропущенных занятий (текущего контроля знаний).....	17
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	18

**АННОТАЦИЯ**  
**рабочей программы учебной дисциплины ФТД. 2**  
**«Прогнозирование гидрометеорологических процессов»**  
**для подготовки магистров по направлению 20.04.02 Природообустройство и**  
**водопользование, «Цифровые системы мониторинга безопасности**  
**водохозяйственных объектов в АПК»**

**Цель освоения дисциплины** – дать теоретические основы прогнозирования гидрометеорологических процессов и методологические основы регулирования гидролого-гидрометеорологических процессов в границах водосборного бассейна под влиянием различных видов антропогенной деятельности для решения вопросов эффективного природопользования в границах водосбора. Основные задачи дисциплины состоят в том, чтобы дать студентам необходимые знания о структуре водного баланса и схемы течений гидролого-гидрометеорологических процессов водосборного бассейна; о современных моделях прогнозирования гидрометеорологических процессов на водосборе; дать теоретические и методологические основы регулирования гидрометеорологических процессов в границах водосбора.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в вариативную часть учебного плана (факультатив) по направлению подготовки 20.04.02 Природообустройство и водопользование.

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: **УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2**

**Краткое содержание дисциплины:** «Прогнозирование гидрометеорологических процессов», как учебная дисциплина рассматривает структуру водного баланса водосборного бассейна как основу гидролого-гидрогеологической обобщенной модели водосборного бассейна и методы регулирования гидролого-гидрометеорологических процессов в вопросах природопользования.

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 2 зачетную единицу (72 часов).

**Промежуточный контроль по дисциплине:** зачет.

**1. Цель освоения дисциплины**

**Цель освоения дисциплины** – дать теоретические основы прогнозирования гидрометеорологических процессов и методологические основы регулирования гидролого-гидрометеорологических процессов в границах водосборного бассейна под влиянием различных видов антропогенной деятельности для решения вопросов

эффективного природопользования в границах водосбора. Основные задачи дисциплины состоят в том, чтобы дать студентам необходимые знания о структуре водного баланса и схемы течений гидролого-гидрометеорологических процессов водосборного бассейна; о современных моделях прогнозирования гидрометеорологических процессов на водосборе; дать теоретические и методологические основы регулирования гидрометеорологических процессов в границах водосбора.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» относится к вариативной части ФГОС ВО и относится к дисциплинам по выбору (факультатив) (ФТД.02).

Дисциплина «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО и Учебного плана по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина, являются: «Методы и технологии контроля загрязнений на водосборных территориях», «Управление экологическими проектами и рисками», «Надзор и контроль в экологии и природопользовании на водосборе».

Дисциплина «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Экологическая экспертиза и экологическое нормирование на водосборных территориях», «Моделирование гидрологических процессов», и «Прогнозирование и мониторинг природных и техногенных процессов».

Особенностью учебной дисциплины «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» является ее практико-ориентированная направленность.

Рабочая программа дисциплины «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» 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 профессиональных компетенций (ПК), представленных в таблице 1.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компет- енции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1.2;	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.2 Умение применять в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций.	методику разработки алгоритмов решения профессиональных задач; программные средства для использования компьютерной графики; компьютерные сети.	использовать пакеты прикладных офисных, инженерных и математических программ; пользоваться пространственно-графической информацией.	основами технологий, связанных с обработкой и представлением информации; основными приемами исследования задач экологии и природопользования
2.	ОПК-1	Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы профессиональной деятельности при управлении процессами природообустройства и водопользования.	ОПК-1.1; Знание методов управления процессами, системного анализа и исследования операций.	об организации и методах гидрометеорологических наблюдений и исследований с использованием современных технических средств.	дать оценку водным балансам; применять простейшие способы и методы измерения некоторых гидрологических характеристик	способами и техническими средствами измерения основных гидрологических характеристик водотоков и водоемов.
			ОПК-1.2; Умение применять в практической деятельности методы управления процессами, системного анализа и исследования операций для выработки стратегии действий в проблемных ситуациях при управлении процессами природообустройства и водопользования.	структура и задачи мониторинга природных и техногенных процессов и его связи с другими мониторингами с целью прогноза развития опасных ситуаций.	обладать основным правовым законом защиты окружающей природной среды	творческим использованием в научной деятельности знаниями фундаментальных и прикладных наук в области моделирования режимов функционирования природных и техногенных объектов.

3.	ПКос-1	<p>Способен проводить исследования по повышению эффективности информационных объектов природообустройства и водопользования.</p>	<p>ПКос-1.1; Знания методов регулирования стока, оптимизации режимов работы водохозяйственных систем.</p>	<p>основные процессы рационального природопользования и охраны окружающей среды, в том числе гидрологические процессы в гидросфере в целом, и в водных объектах разных типов, в частности, с позиции фундаментальных законов физики;</p>	<p>проанализировать и оценить достоверность исходных материалов, в частности гидрологических, и уметь применять на практике нормативные правовые акты, регулирующие правоотношения в рациональном природопользовании</p>	<p>приемами и способами получения, обработки, анализа и использования материалов гидрометрических измерений;</p>
			<p>ПКос-1.2 Умение использовать знания методов регулирования стока, оптимизации режимов работы водохозяйственных систем для проведения исследований по повышению эффективности территориально - временного регулирования стока, сбережению водных ресурсов.</p>	<p>современные приемы и способы получения гидрологической и гидрогеологической информации; знать методы обработки, анализа и использования материалов гидрометеорологических исследований и изысканий</p>	<p>использовать современные методы гидрометеорологических исследований и применять их при проведении научных и производственных исследований</p>	<p>методами обработки и анализа гидролого-гидрогеологической информации и использовать их в решении вопросов охраны окружающей среды</p>

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» составляет 2 зачетную единицу (72 часов), их распределение по видам работ и семестру представлено в таблице 2.

Таблица 2

Вид учебной работы	Трудоемкость	
	час.	в т.ч. по семестрам
		№3
<b>Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>72</b>	<b>72</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>32,25</b>	<b>32,25</b>
<i>в том числе:</i>		
лекции (Л)	16	16
практические занятия (ПЗ)	16	16
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	0,25
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>39,75</b>	<b>39,75</b>
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям и т.д.)</i>	30,75	30,75
Подготовка к зачету (контроль)	9,0	9,0
Вид промежуточного контроля:		<b>Зачет</b>

### 4.2 Содержание дисциплины

#### Тематический план учебной дисциплины

Таблица 3

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
Раздел 1. Структура водного баланса водосборного бассейна и основные факторы формирования природных и природно-антропогенных процессов на водосборе.	16	4	4		8
Раздел 2. Теоретические основы изучения закономерностей движения подземных вод.	15	4	4		7

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнено)	Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 3.</b> Система математических моделей прогнозирования гидрометеорологических процессов на водосборе.	15	4	4		7
<b>Раздел 4.</b> Вопросы взаимосвязи поверхностных и подземных вод на водосборе и регулирования гидрометеорологических процессов в границах водосборов.	16,75	4	4		8,75
<b>Контактная работа на промежуточном этапе (КРА)</b>	0,25			0,25	
<b>Подготовка к зачету (контроль)</b>	9				9
<b>Всего за 2 семестр</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>16</b>	<b>0,25</b>	<b>39,75</b>

**Раздел 1.** Структура водного баланса водосборного бассейна и основные факторы формирования природных и природно-антропогенных процессов на водосборе.

**Тема 1.** Структура водного баланса водосборного бассейна. Основные факторы формирования природных и природно-антропогенных процессов на водосборе.

**Тема 2.** Специфика природных условий водосборных бассейнов центральных районов Нечерноземной зоны РФ.

**Раздел 2.** Теоретические основы изучения закономерностей движения подземных вод.

**Тема 1.** Математические модели движения подземных вод.

**Тема 2.** Гидрогеологические и гидродинамические системы, их элементы.

**Раздел 3.** Система математических моделей прогнозирования гидрометеорологических процессов на водосборе.

**Тема 1.** Одномерные и двумерные математические модели прогнозирования влаги и воды в насыщенно-ненасыщенной зоне.

**Тема 2.** Трехмерные пространственные модели прогнозирования процессов геофильтрации.

**Тема 3.** Прогнозирование подпора грунтовых вод на инженерных сооружениях.

**Раздел 4.** Вопросы взаимосвязи поверхностных и подземных вод на водосборе и регулирования гидрометеорологических процессов в границах водосборов.

**Тема 1.** Методы оценки взаимосвязи поверхностных и подземных вод на водосборе.

**Тема 2.** Сценарные исследования и особенности их проведения в границах водосбора.

### 4.3 Лекции/практические занятия

Таблица 4

#### Содержание лекций/практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	№ раздела	№ и название лекций / практических занятий	Формирующие компетенции	Вид контрольного мероприятия	К-во час
1.	<b>Раздел 1.</b> Структура водного баланса водосборного бассейна и основные факторы формирования природных и природно-антропогенных процессов на водосборе.				<b>8</b>
	Тема 1. Структура водного баланса водосборного бассейна. Основные факторы формирования природных и природно-антропогенных процессов на водосборе.	Лекция №1. Основные факторы формирования природных и природно-антропогенных процессов	УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2	Дискуссия	8
2.	<b>Раздел 2.</b> Теоретические основы изучения закономерностей движения подземных вод.				<b>7</b>
	Тема 1. Теоретические основы изучения закономерностей движения подземных вод.	Практическое занятие №1. Гидрологические и гидродинамические системы, их элементы.	УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2	Решение задач	7
3.	<b>Раздел 3.</b> Система математических моделей прогнозирования гидрометеорологических процессов на водосборе.				<b>7</b>
	Тема 1. Одномерные и двумерные математические модели прогнозирования влаги и воды в насыщенно-ненасыщенной зоне.	Практическое занятие №1. Трехмерные пространственные модели прогнозирования процессов геофильтрации. Практическое занятие №2. Прогнозирование подпора грунтовых вод на инженерных сооружениях.	УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2	Решение задач	7
4.	<b>Раздел 4.</b> Вопросы взаимосвязи поверхностных и подземных вод на водосборе и регулирования гидрометеорологических процессов в границах водосборов.				<b>8,25</b>
	Тема 1. Методы оценки взаимосвязи поверхностных и подземных вод на водосборе.	Лекция №1. Сценарные исследования и особенности их проведения в границах водосбора.	УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2	Дискуссия	8,25

Таблица 4

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1.</b> Структура водного баланса водосборного бассейна и основные факторы формирования природных и природно-антропогенных процессов на водосборе		
1	Тема 1. Структура водного баланса водосборного бассейна.	Специфика водосборных бассейнов центральных районов Нечерноземной зоны РФ (УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2).
<b>Раздел 2.</b> Теоретические основы изучения закономерностей движения подземных вод.		
2.	Тема 1. Теоретические основы изучения закономерностей движения подземных вод.	Гидрогеологические и гидродинамические системы, их элементы (УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2).
<b>Раздел 3.</b> Система математических моделей прогнозирования гидрометеорологических процессов на водосборе		
3.	Тема 1. Одномерные и двумерные математические модели прогнозирования влаги и воды в насыщенно-ненасыщенной зоне	Аналитический обзор трехмерных пространственных моделей прогнозирования процессов геофильтрации (УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2).
<b>Раздел 4.</b> Вопросы взаимосвязи поверхностных и подземных вод на водосборе и регулирования гидрометеорологических процессов в границах водосборов		
4.	Тема 1. Методы регулирования гидрометеорологических процессов в границах водосборов.	Особенности проведения сценарных в границах водосборных бассейнов (УК-1.2; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПКос-1.1; ПКос-1.2).

**5. Образовательные технологии**

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	<b>Раздел 1.</b> Структура водного баланса водосборного бассейна и основные факторы формирования природных и природно-антропогенных процессов на водосборе.	Л Объяснительно-иллюстративный метод. Дискуссия
2.	<b>Раздел 2.</b> Теоретические основы изучения закономерностей движения подземных вод.	ПЗ Практическое занятие с индивидуальным заданием конкретных ситуаций.

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
3.	<b>Раздел 3.</b> Система математических моделей прогнозирования гидрометеорологических процессов на водосборе.	ПЗ Практическое занятие с индивидуальным заданием конкретных ситуаций
4.	<b>Раздел 4.</b> Вопросы взаимосвязи поверхностных и подземных вод на водосборе и регулирования гидрометеорологических процессов в границах водосборов.	Л Объяснительно-иллюстративный метод. Дискуссия

## **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**

#### **Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Структура водного баланса и схема гидролого-гидрометеорологических течений водосборного бассейна.
2. Основные факторы и характеристики формирования природных и природно-антропогенных процессов на водосборе.
3. Постановка исследований по созданию гидролого-гидрогеологической модели водосборного бассейна. Построение региональной обобщенной модели. Выбор моделей основных составляющих водного баланса.
4. Специфика природных условий водосборных бассейнов центральных районов Нечерноземной зоны РФ и особенности их схематизации.
5. Районирование водосборных бассейнов Центральных районов НЗ РФ и особенности их схематизации. Особенности характера и типы взаимосвязи поверхностных и подземных вод.
6. Теоретические основы изучения закономерностей движения подземных вод. Гидрогеологические и гидродинамические системы, их элементы.
7. Фильтрация как основная форма движения подземных вод в гидрометеорологических системах.
8. Основной закон фильтрации и пределы его применимости. Фильтрационная среда и ее показатели. Пространственная изменчивость фильтрационных свойств, гомогенная и гетерогенная среды.
9. Структура и мерность потоков. Область фильтрации и ее элементы. Границы потоков и виды граничных условий.
10. Принципы типизации и схематизации гидрометеорологических условий. Гидродинамические особенности потоков подземных вод. Принципы и

- критерии схематизации гидрометеорологических условий для целей гидродинамического моделирования.
11. Математические модели прогнозирования тепломассопереноса на водосборе. Иерархия прогнозов.
  12. Основной пакет моделирующих программных средств гидродинамического моделирования, их назначение и краткая характеристика отдельных модулей, и их взаимодействие между собой.
  13. Управление выводом результатов моделирования. Представление решения в виде карт изолиний, пространственных трехмерных схем и анимации. Интерпретация результатов моделирования гидрометеорологических условий в границах водосбора.
  14. Одномерные и двумерные математические модели прогнозирования влаги и воды в насыщенно-ненасыщенной зоне.
  15. Трехмерные пространственные модели прогнозирования процессов геофильтрации, основные модули и блоки, описывающие движение влаги и воды на водосборе.
  16. Гидрогохимические модели прогнозирования гидрометеорологических процессов. Прогноз движения контура загрязненных вод к водозабору при наличии поверхностного загрязнения.
  17. Теоретические и методические основы прогнозирования подпора грунтовых вод вблизи гидротехнических сооружений. Методы оценки подпора грунтовых вод при создании искусственных водоемов.
  18. Методика количественной оценки зон подтопления в зоне влияния гидротехнических сооружений.
  19. Методы количественной оценки взаимосвязи поверхностных и подземных вод на водосборе.
  20. Методы регулирования гидрометеорологических процессов в границах водосборов. Критерии и экологические ограничения по регулированию природно-антропогенных процессов.
  21. Особенности методики сценарных исследований и особенности их проведения в границах водосбора.

## **6.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описания шкал оценивания для промежуточного контроля**

### **Критерии оценки знаний студентов при сдаче зачета**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенций по дисциплине применяется **традиционная** система контроля и оценки успеваемости студентов. При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по двухбалльной системе: «зачет» и «незачет».

Показатели, критерии контроля успеваемости и описание шкалы оценивания по традиционной системе контроля и оценки успеваемости

студентов, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе промежуточного контроля, показаны в таблице 7.

Таблица 7

Показатели успеваемости	Критерии оценивания
«зачет»	При правильных ответах на вопросы промежуточной аттестации в объеме более 60% и выполнения всех конкретных практических индивидуальных задач ставиться «зачет»
«незачет»	При правильных ответах на вопросы промежуточной аттестации в объеме менее 60% и выполнения 50% конкретных практических индивидуальных задач ставиться «незачет»

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 7.1 Основная литература

1. Гриневский С.О. . Гидрогеологии: Учебник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Изд-во МГУ. – 2022. – 448 с., с ил. – <http://www.iqlib.ru> (Интернет-библиотека образовательных изданий).
2. Основы гидрогеологии: учебное пособие / Ж.А. Антонова, Е.В. Рассадина, Е.Г. Климентова.- Ульяновск: УлГУ, 2017.- 251 с. – 10 экз.

### 7.2 Дополнительная литература

1. Зверев В.П. Подземная гидросфера. Проблемы фундаментальной гидрогеологии. М.: Научный мир. – 2011. – 260 с. <http://www.iqlib.ru> (Интернет-библиотека образовательных изданий).
2. Карпенко Н.П., Ломакин И.М., Дроздов В.С. Учебное пособие. Гидрогеология и основы геологии. – М.: Инфра-М. – 2018. – 328 с. – 50 экз.
3. Периодический научный журнал «Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология».
4. Периодический научный журнал «Разведка и охрана недр».
5. Периодический научно-практический и информационно-аналитический бюллетень «Использование и охрана природных ресурсов в России».

### 7.3 Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон от 21.02.1992 № 2395-1-ФЗ «О недрах» (ред. от 30.09.2017).
2. Федеральный закон от 27.12.2002 № 184-ФЗ «О техническом регулировании».
3. ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйствственно-питьевого водоснабжения. Правила выбора и оценки качества.
4. СанПиН 2.1.4.559-96. Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества.

5. СанПиН 2.1.4.027-95. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения.
6. СанПиН 2.1.4.544-96. Требования к качеству воды нецентрализованному водоснабжению. Санитарная охрана источников.

#### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям**

1. Методические рекомендации по организации и ведению мониторинга подземных вод на мелких групповых водозаборах и одиночных эксплуатационных скважинах. – М.: МПР РФ. – 2000. – 59 с.

#### **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

При изучении учебной дисциплины «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» можно использовать следующие ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. <http://www.elibrary.ru> (Научная Электронная Библиотека);
2. <http://www.mnr.gov.ru>
3. <http://www.nasa.gov.ru>
4. <http://window.edu.ru/> (Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»);
5. <http://www.iqlib.ru> (Интернет-библиотека образовательных изданий, в которой собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия. Удобный поиск по ключевым словам, отдельным темам и отраслям знаний);
6. <http://www.biblioclub.ru> (Электронная библиотечная система «Университетская библиотека online»);
7. <http://www.mosecom.ru/>.
8. <http://gostedu.ru> (ГОСТы, СНиПы, СанПиНЫ и др. образовательные ресурсы).

#### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

При освоении дисциплины «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» используются следующие базы данных, информационно-справочных и поисковых систем:

1. [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru) Справочная правовая система «КонсультантПлюс».
2. Справочная правовая система «Гарант».
3. [http://www.book.ru;](http://www.book.ru)
4. [http://libgost/ru;](http://libgost/ru)
5. [http://libgioclub/ru;](http://libgioclub/ru)

6. <http://www.twirpx.com/files/geologic/geology/gsssr/>;
7. <http://www.complexdoc.ru/>;
8. <http://www.iwp.ru>;
9. <http://www.msgpa.ru>;
10. <http://www.msu.ru>;
11. <http://www.msgpa.ru>;
12. <http://www.unepcom.ru>;
13. <http://ru.wikipedia.org/wiki>;
14. <http://placeplus.ru/geo18.html>;
15. <http://geocentr-msk.ru/content/view/226/46>;
16. <http://www.vodaservis.ru/gidrogeologiya-moskovskoi-oblasti>:
17. <http://www.mosecom.ru>.

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

Таблица 10

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

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)</b>	<b>Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
<b>1</b>	<b>2</b>
Корпус 28, аудитория 109	Аудитория оснащена иллюстративным материалом (стенды, наглядные пособия, макеты, плакаты, разрезы, приборы, оборудование) для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, практических, лабораторных, самостоятельных и научно-исследовательских работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
Корпус 28, аудитория 111	Аудитория оснащена мультимедийным оборудованием для проведения семинаров и показа презентаций для проведения занятий лекционного и семинарского типа
Библиотека, читальный зал (ауд. 28/223)	

**11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины**

**Виды и формы отработки пропущенных занятий**

## **(текущего контроля знаний)**

При изучении каждого раздела дисциплины «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» 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.

**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 возвестишь 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. Избегай трафарета и шаблона. Не жалей 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 не осмыслено, не старайтесь запомнить – это будет напрасная траты 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 необходимо ориентироваться на современные образовательные технологии путем 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 экологии, позволяющих грамотно использовать естественные законы природы в профессиональной деятельности.

Контроль освоения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов – по двухбалльной системе оценки при сдаче зачета («зачет», «незачет»).

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

Формы контроля: устный опрос, проверка практических занятий, зачет.

Все виды учебных работ должны быть выполнены точно в сроки, предусмотренные программой обучения. Если какое-либо из учебных заданий не выполнено (студент пропустил контрольную работу (тестовый контроль), позже положенного срока сдал курсовую работу, не выполнил домашнее задание и т.п.), то за данный вид учебной работы необходимо выполнить и отчитаться о проделанной работе.

Текущая аттестация проводится на каждом аудиторном занятии. Формы и методы текущего контроля могут быть разными: устное выборочное собеседование, проверка и оценка выполнения практических заданий и др.

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:**

Перминов А.В., к.т.н., доцент \_\_\_\_\_

**РЕЦЕНЗИЯ**  
**на рабочую программу дисциплины ФТД.02**  
**«Прогнозирование гидрометеорологических процессов»**  
**ОПОП ВО по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование,**  
**направленность Цифровые системы мониторинга безопасности водохозяйственных**  
**объектов в АПК (квалификация выпускника – магистр)**

Лагутина Наталья Владимировна, доцентом кафедры экологии института мелиорации, водного хозяйства и строительства им. А.Н. Костякова (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» ОПОП ВО по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование, направленность Цифровые системы мониторинга безопасности водохозяйственных объектов в АПК (уровень обучения – магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре гидравлики, гидрологии и управления водными ресурсами (разработчик – Перминов Алексей Васильевич, доцент, кандидат технических наук).

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

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 20.04.02 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 вариативной части (факультатив) учебного цикла – ФТД.02. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 20.04.02 Природообустройство и водопользование».

3. В соответствии с Программой за дисциплиной «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» закреплены 3 компетенции. Дисциплина «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях.

4. 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 «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» составляет 2 зачётную единицу (72 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование и возможность дублирования в содержании отсутствует. Поскольку дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области экологии в профессиональной деятельности магистра по данному направлению подготовки.

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

8. Программа дисциплины «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» 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 20.04.02 Природообустройство и водопользование.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, выполнение типовых контрольных работ на аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины вариативной части учебного цикла (по выбору) – ФТД.02 ФГОС ВО направления 20.04.02 Природообустройство и водопользование.

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

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 2 источника, дополнительной литературой – 2 наименований, периодическими изданиями – 3, 17 источников со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 8 источников и соответствует требованиям ФГОС направления 20.04.02 Природообустройство и водопользование.

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Прогнозирование гидрометеорологических процессов».

## ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Прогнозирование гидрометеорологических процессов» ОПОП ВО по направлению 20.04.02 Природообустройство и водопользование, направленность Цифровые системы мониторинга безопасности водохозяйственных объектов в АПК (квалификация выпускника – магистр), разработанная Перминовым Алексеем Васильевичем, доцентом, кандидатом технических наук соответствуют требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволяют при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лагутина Н.В.  
доцент кафедры экологии  
института мелиорации, водного хозяйства  
и строительства им. А.Н. Костякова  
ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева  
кандидат технических наук

«26» августа 2024г.