

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Плешаков Владимир Александрович
Должность: Врио
Дата подписания: 11.03.2026 16:06:23
Уникальный программный ключ:
cf3461e360a6506473208a5cc93ea7a505ba172

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Алтайский государственный аграрный университет»

СОГЛАСОВАНО
Декан факультета природообустройства

_____ А.В. Скрипник

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.И.Завалишин

«31» августа 2024 г.

«31» августа 2024 г.

Кафедра геодезии, физики и инженерных сооружений

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы гидрофизических исследований»

Направление подготовки
20.04.02 «Природообустройство и водопользование»

Направленность профиль
«Мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования»

Квалификация (степень) – магистр
Программа подготовки – магистр
Форма обучения – заочная

Барнаул 2024

Рабочая программа учебной дисциплины «Математическое моделирование процессов в компонентах природы» составлена на основе требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 686 от 26.05.2020 по направлению подготовки 20.04.02 «Природообустройство и водопользование».

Программа рассмотрена на заседании кафедры геодезии, физики и инженерных сооружений, протокол № 1 от 23.08.2024 г.

Заведующий кафедрой,
к.с.-х.н., доцент



А.В. Шишкин

Одобрена на заседании методической комиссии факультета природообустройства, протокол № 1 от «30» августа 2024 г.

Председатель методической комиссии



Н.Ю. Боронина

Составители:

к.с.-х.н., доцент, доцент



И.В. Гефке

Оглавление

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО	4
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
4. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ФИЗИКА».....	4
5. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ ЗАНЯТИЙ	5
6. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	6
7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	8
8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ	8
9 РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	8
9.1 Перечень изданий основной и дополнительной учебной литературы	8
9.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	8
9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.....	9
9.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.....	9
9.5. Описание материально-технической базы.....	9
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
Приложение № 1	11
Приложение 2	13
Приложение 3	14

1 Цели и задачи освоения дисциплины.

Цель дисциплины:

Цель дисциплины – ознакомление студентов с закономерностями гидрофизических исследований.

Задачи дисциплины:

- рассмотрение основных проблем гидрофизики;
- рассмотрение физического моделирования в гидрофизике;
- гидрофизическое исследование свободных стратифицированных течений;
- элементы математического моделирования в гидрофизике
- изучение основных положений гидротермических расчетов водоемов и водотоков.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Основы гидрофизических исследований» относится к Блоку 1 вариативной части дисциплин по выбору области знаний: «Мониторинг систем и сооружений природообустройства и водопользования».

3 Перечень планируемых результатов обучения по учебной дисциплине (модулю), соответствующих с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Перечень дисциплин к предшествующим знаниям изучаемой дисциплины: математика, общая химия, физика, гидрофизика.

Перечень последующих изучаемых дисциплин: выпускная квалификационная работа

4. Требования к результатам освоения дисциплины «Основы гидрофизических исследований»

Таблица 1

Сведения о компетенциях и результатах обучения, формируемых данной дисциплиной

Код и наименование компетенций (К), формируемых полностью или частично данной дисциплиной	Код и наименование индикатора достижения (ИД) компетенции	Перечень результатов обучения (дескрипторов-Д), формируемых дисциплиной
ПК-1 Способен к проведению исследований работы природно-техногенных систем для совершенствования технологий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности	ИД-1 ПК-1 Демонстрирует знания и владеет проведением исследований работы природно-техногенных систем для совершенствования технологий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности	Способен использовать различные методики измерений и обработку экспериментальных и расчетных данных в проведении исследований работы природно-техногенных систем для совершенствования технологий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности, проводить технико-экономическое обоснование и экологическую оценку проектных решений.

5 Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Таблица 2

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Очное		Заочное	
	Всего	в т.ч. по семестрам	Всего	в т.ч. по семестрам (сессиям)
		3		3
1. Аудиторные занятия, часов, всего			12	12
в том числе			4	4
1.1. Лекции				
1.2. Лабораторные работы				
1.3. Практические (семинарские) занятия			8	8
2. Контактная работа			12	12
3. Самостоятельная работа, часов, всего			132	132
в том числе				
3.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)				
3.2. Расчетно-графическая работа (РГР)				
3.3. Контрольная работа			12	12
3.4 Промежуточная аттестация (зачет)				
4. Промежуточная аттестация (сдача экзамена)				
Итого часов (стр.2+ стр.3+стр.4.).			144	144
Форма промежуточной аттестации			3	3
Общая трудоемкость, зачетных единиц			4	4

*3 – зачет, Э – экзамен, ЗО- зачет с оценкой.

6. Тематический план изучения учебной дисциплины

Таблица 3

Тематический план изучения дисциплины по учебному плану

Наименование темы	Изучаемые вопросы	Объем часов				Форма Текущего контроля	Код компетенции
		Лекции	Лабораторные работы	Практические (семинарские) занятия	Самостоятельная работа		
Физическое моделирование в гидродинамике	Моделирование волновых процессов. Критерии подобия. Коэффициент подобия. Течение стратифицированной жидкости Температурная стратификация. Термостратификация	1		2	20	УО	ПК-1
Моделирование свободных стратифицированных течений	Гидродинамика стратифицированных течений. Условия для моделирования. Методы оптической визуализации.	1		1	18	УО,Р	ПК-1
Математическое моделирование	Численное моделирование течений жидкости и газа. Расчет нестационарного течения. Численное моделирование турбулентного потока			1	18	УО	ПК-1
Естественно-конвективные процессы в гидрофизической гидродинамике	Управление и классификация естественно-конвективных движений в неоднородных средах. Особенности конвекции при наличии горизонтальных разностей температур. Слоистые структуры тепловой конвекции. Конвективная неустойчивость			1	20	УО,Р,РР	ПК-1
Динамика стратифицированной жидкости	Распространение колебаний в слое конечной толщины. Распространение колебаний при наличии сдвиговых горизонтальных течений			1	20	УО,Р	ПК-1
Нестационарные потоки Аналитические методы нелинейной механики	Изменение скорости потока жидкости. Виды потоков. Методы решения задач	2		2	20	УО	ПК-1

	Выполнение контрольной работы (для заочной формы обучения)				12		
	Подготовка к зачетам				4		
	Подготовка к экзаменам						
	Всего	4		8	132		

* - в числителе очное, знаменателе - заочное
выполнение расчетно-графической работы (РГР), устный опрос (УО), реферат (Р)

Таблица 4

Темы лабораторных работ

№	Наименование темы	Количество часов
	Не предусмотрено учебным планом	

Таблица 5

Темы практических работ

№	Наименование темы	Количество часов
1.	Физическое моделирование в гидрофизике	2
2.	Моделирование свободных стратифицированных течений	1
3.	Математическое моделирование	1
4.	Естественно-конвективные процессы в гидрофизической гидродинамики	1
5.	Динамика стратифицированной жидкости	1
6.	Нестационарные потоки Аналитические методы нелинейной механики	2
Итого		8

Таблица 6

Вид, контроль выполнения и методическое обеспечение СРС

№п/п	Вид СРС	Количество часов	Контроль выполнения	Методическое обеспечение
1.	Подготовка к практическому занятию по теме «Физическое моделирование в гидрофизике»	20	Устный опрос, выполнение контрольной работы	1. Основы гидрофизики: учебное пособие для вузов /Л. А. Беховых, С. В. Макарычев, И. В. Шорина.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008.-172 с. 2. Макарычев С.В. Теплофизические основы мелиорации почв: Учебное пособие / С.В. Макарычев. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2005. – 280 с.; 3. Гефке И.В. Расчет потока тепла в почве: учебно-методическое пособие / И. В. Гефке, АГАУ.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008.-57 с.; 4. 5. Болотов А.Г., Шорина И.В. Физические основы температурного режима почвы: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины "Теплофизические основы мелиорации почв".- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2011.- 34 с.
2.	Подготовка к практическому занятию по теме «Моделирование свободных стратифицированных течений»	20	Устный опрос, выполнение контрольной работы	
3.	Подготовка к практическому занятию по теме «Математическое моделирование»	20	Устный опрос, выполнение контрольной работы	
4.	Подготовка к практическому занятию по теме «Естественно-конвективные процессы в гидрофизической гидродинамики»	20	Устный опрос, выполнение контрольной работы	
5.	Подготовка к практическому занятию по теме Динамика стратифицированной жидкости»	20	Устный опрос, выполнение контрольной работы	
6.	Подготовка к практическому занятию по теме «Нестационарные потоки Аналитические методы нелинейной механики»	20	Устный опрос, выполнение контрольной работы	
7.	Самостоятельное изучение разделов	8	Устный опрос	Основная и дополнительная литература, прилож. 2

Подготовка к зачету	4	Зачет	Основная и дополнительная литература, прилож. 2
Итого часов	132		

Обучение студентов с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Положением «Об организации обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья в ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ».

7. Образовательные технологии

Таблица 7

Интерактивные формы проведения занятий, используемые на аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятий (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные формы проведения занятий	Количество часов
3	ПР	Работа в малых группах (2 – 3 человека) - возможность всем студентам практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения: умение активно слушать, вырабатывать общее мнение, разрешать возникающие разногласия, чтобы ответить на поставленные вопросы и решить требуемые задачи.	2
Итого			2

8. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Фонд оценочных средств по дисциплине «Основы гидрофизических исследований» приведен в отдельном документе

9 Ресурсное обеспечение

9.1 Перечень изданий основной и дополнительной учебной литературы

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по дисциплине приведен в приложении 2.

9.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

1. Беховых Л.А. Основы гидрофизики: учебное пособие / Л.А. Беховых, С.В. Макарычев, И.В. Шорина. - Барнаул: изд-во АГАУ, 2008. 172 с.
2. Вадюнина, А. Ф. Методы исследования физических свойств почв : учебное пособие для вузов / А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Агропромиздат, 1986. - 416 с.
3. Глобус, А. М. Почвенно-гидрофизическое обеспечение агроэкологических математических моделей / А. М. Глобус. - Л. : Гидрометеиздат, 1987. - 427 с.
4. Муромцев, Н. А. Мелиоративная гидрофизика почв : методы исследования, гидрофизические закономерности, регулирование водного режима почв и растений / Н. А. Муромцев. - Л. : Гидрометеиздат, 1991.
5. Шорина И. В. Практикум по гидрофизике: учебно-методическое пособие по изучению

дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов-заочников /И. В. Шорина, А. Г. Болотов.-Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010.-42 с.

6. Шорина, И. В. Гидрофизика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / И. В. Шорина ; Алтайский ГАУ. - Электрон. текстовые дан. - Барнаул : Алтайский ГАУ, 2017. - 56 с.

9.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

1. PTC Mathcad Express – Free Engineering Math Software;
2. Функционирующая в вузе электронная информационно-образовательная среда, которая обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий.
3. Пакет программ OpenOffice для работы с текстовыми документами, электронными таблицами и для создания презентаций.
4. Электронные версии учебников, пособий, методических разработок, указаний и рекомендаций по всем видам учебной работы, предусмотренной рабочей программой дисциплины, находящиеся в доступе через электронный каталог библиотеки Алтайского ГАУ.
5. ЭБС: Лань - e.lanbook.com; ZNANIUM.COM - znanium.com; BOOK.ru - book.ru; РУ-КОНТ - lib.rucont.ru; электронная библиотека eLIBRARY.RU - elibrary.ru

9.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1) wikipedia.org/wiki - Википедия – поисковая система.

9.5 Описание материально-технической базы

№ауд.	Наименование аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Перечень оборудования
403 корп.7а.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторных занятий, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Персональный компьютер в комплекте:
		Доска 120*150 магн.сух.с1283
		Коммутатор AlliedTelesis 16 портов 10/100 TX 19 а
		Персональный компьютер в комплекте:
		Доска 120*150 магн.сух.с1283
		Стол аудиторный
		Стул аудиторный
105 корп.7а.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Стул для преподавателя
		Компьютеры в комплекте с выходом в интернет

10. Методические указания для обучающихся по освоению учебной дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине с самого начала учебного курса обучающийся должен ознакомиться с рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения должен владеть обучающийся.

Систематическое выполнение учебной работы на лекционных занятиях, семинарских (лабораторных), а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить

дисциплину.

1. Лекционные занятия направлены на формирование теоретических знаний по дисциплине.

В процессе занятий лекционного типа:

- слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;
- усваивать информацию, преподносимую лектором;
- задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций;

При затруднениях в восприятии материала требует обратиться к литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях лабораторного типа.

2. Практические занятия направлены на формирование практических умений, связанных с организацией активного взаимодействия участников образовательного процесса по изучению материала, закрепление практических навыков для решения профессиональных задач.

При подготовке к занятиям необходимо повторить лекционный материал по изучаемой теме, изучить материал, рекомендованный преподавателем по спискам литературы.

Подготовка к практическим занятиям преследует две основные цели: первое - повторение изученного материала. Для этого используются конспекты лекций, рекомендованная основная и дополнительная литература; второе - углубление знаний по теме. Практические занятия служат для закрепления теоретических основ, излагаемых в лекциях, получения практических навыков решения профессиональных задач.

3. Цель самостоятельной работы студентов – развивать умение выбрать нужную информацию по заданной теме или отдельному вопросу, критически анализировать литературу по предложенным проблемам, систематизировать и оформлять прочитанное в виде кратких ответов и докладов.

В процессе выполнения самостоятельной работы:

- самостоятельно систематизировать и анализировать материал по изучаемой теме;
- изучить литературу, справочные и научные источники, включая зарубежные;
- уточнить основные понятия по изучаемой теме;
- выполнение заданных преподавателем заданий;
- делать на основе анализа соответствующие выводы по рассматриваемому материалу;
- развивать умение четко и ясно излагать свои мысли письменно или устно.

Приложение 1

к рабочей программе
дисциплины «Основы гидрофизических исследований»

Аннотация дисциплины: «Основы гидрофизических исследований»

Цель дисциплины – ознакомление студентов с закономерностями гидрофизических исследований.

Освоение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

№ п/п	Содержание компетенций, формируемых полностью или частично данной дисциплиной
1.	ПК-1 Способен к проведению исследований работы природно-техногенных систем для совершенствования технологий с целью повышения эффективности их работы и обеспечения выполнения требований экологической безопасности

Трудоёмкость дисциплины, реализуемой по учебному плану

Вид занятий	Очное		Заочное	
	Всего	в т.ч. по семестрам	Всего	в т.ч. по семестрам (сессиям)
		3		3
1. Аудиторные занятия, часов, всего			12	12
в том числе				
1.1. Лекции			4	4
1.2. Лабораторные работы				
1.3. Практические (семинарские) занятия			8	8
2. Контактная работа			12	12
3. Самостоятельная работа, часов, всего			132	132
в том числе				
3.1. Курсовой проект (КП), курсовая работа (КР)				
3.2. Расчетно-графическая работа (РГР)				
3.3. Контрольная работа			12	12
3.4. Промежуточная аттестация (зачет)				
4. Промежуточная аттестация (сдача экзамена)				
Итого часов (стр.2+ стр.3+стр.4.).			144	144
Форма промежуточной аттестации			3	3
Общая трудоёмкость, зачетных единиц			4	4

Форма промежуточной аттестации: **зачет**

Перечень изучаемых тем (приводится в соответствии с тематическим планом изучения дисциплины):

1. Физическое моделирование в гидрофизике
2. Моделирование свободных стратифицированных течений
3. Математическое моделирование
4. Естественно-конвективные процессы в гидрофизической гидродинамики
5. Динамика стратифицированной жидкости
6. Нестационарные потоки Аналитические методы нелинейной механики

Приложение 2

к рабочей программе учебной дисциплины «Основы гидрофизических исследований»

Список имеющихся в библиотеке университета изданий основной учебной литературы по учебной дисциплине

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Беховых Л. А. Основы гидрофизики: учебное пособие для вузов /Л. А. Беховых, С. В. Макарычев, И. В. Шорина; АГАУ.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2008.-172 с.	71
2.	Беховых Л. А. Основы гидрофизики [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Л. А. Беховых, С. В. Макарычев, И. В. Шорина. - Электрон. текстовые дан. (1 файл : 1,05 Мб). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2008. - 1 эл. жестк. диск.	Сайт Алтайско-го ГАУ эк. биб-ки

Список имеющихся в библиотеке университета изданий дополнительной учебной литературы по учебной дисциплине

№ п/п	Библиографическое описание издания	Примечание
1.	Вадюнина А. Ф. Методы исследования физических свойств почв: учебное пособие для вузов /А. Ф. Вадюнина, З. А. Корчагина .- М.: Агропромиздат, 1986.-416 с.: ил.	47
2.	Шорина И. В. Практикум по гидрофизике: учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов-заочников /И. В. Шорина , А. Г. Болотов.- Барнаул: Изд-во АГАУ, 2010.-42 с	80
3.	Шорина, И. В. Практикум по гидрофизике [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие по изучению дисциплины и выполнению контрольных работ для студентов-заочников / И. В. Шорина, А. Г. Болотов. - Электрон. текстовые дан. (1 файл: 375 Кб). - Барнаул : Изд-во АГАУ, 2010. - 1 эл. жестк. диск.	Сайт Алтайско-го ГАУ эк. биб-ки

Составители:

к.с.-х.н., доцент



Гефке И.В.

Список ввел

Э. В. Горюкова



Э. В. Горюкова

Приложение 3

к программе дисциплины
«Основы гидрофизических исследований»

Лист внесения дополнений и изменений в рабочую программу учебной дисциплины «Основы гидрофизических исследований» на 2025 - 2026 учебный год

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 09.06.2025 г.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

Рабочая программа пересмотрена, изменения не вносились.

Составители изменений и дополнений:

к.с.-х.н., доцент



подпись

Гефке И.В.

Зав. кафедрой
к.с.-х.н., доцент



подпись

Шишкин А.В.