



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ФГБОУ ВО «ИГУ»  
Кафедра гидрологии и природопользования



**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

Наименование дисциплины (модуля) ФТД.02 Теория размерности в гидрометеорологии

Направление подготовки 05.04.04 Гидрометеорология

Направленность (профиль) подготовки Информационные технологии в гидрометеорологии

Квалификация выпускника - магистр

Форма обучения очная

Согласовано с УМК географического факультета

Протокол № 5 от «15» мая 2023г.  
Председатель, канд. геогр. наук, доцент

  
С.Ж. Воложжина

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования:

Протокол №11 от 12.05.2023.

Зав. кафедрой  Е.Н. Сутырина

Иркутск 2023г.

## Содержание

	стр.
I. Цели и задачи дисциплины (модуля)	3
II. Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП.	3
III. Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
IV. Содержание и структура дисциплины (модуля)	5
4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов	5
4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
4.3 Содержание учебного материала	8
4.3.1 Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ	8
4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение в рамках самостоятельной работы студентов	16
4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	9
V. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	10
а) перечень литературы	10
б) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	10
VI. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	10
6.1. Учебно-лабораторное оборудование	10
6.2. Программное обеспечение	11
6.3. Технические и электронные средства обучения	11
VII. Образовательные технологии	11
VIII. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации	12

## **I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):**

**Цель.** Показать, что при неизвестной математической формулировке задачи, анализ размерностей является единственным способом выяснения существенных свойств изучаемого явления.

### **Задачи.**

1. Ознакомить с основами теоретических знаний по методам анализа размерностей физических величин.
2. Продемонстрировать возможности уменьшения количества размерных параметров объединением их в безразмерные комплексы.
3. Сформировать компетенции, необходимые для самостоятельной работы магистранта.

## **II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

2.1. Учебная дисциплина (модуль) «Теория размерностей в гидрометеорологии» относится блоку факультативных дисциплин, формируемые участниками образовательных отношений.

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Б1.О.01 Управление исследовательской и проектной деятельностью

Б1.О.04 Информационное обеспечение гидрометеорологической деятельности

Б1.О.06 Информационные технологии в задачах мониторинга загрязнения окружающей среды

Б1.В.03 Моделирование гидрометеорологических процессов и переноса примесей

Б1.О.08 Программные средства анализа гидрометеорологической информации

Б1.О.09 Современные методы и средства гидрометеорологических измерений

Б1.В.06 Гидрометеорологические изыскания

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Б2.О.01(Пд) Преддипломная практика

Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

## **III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и ОП ВО по данному направлению подготовки 05.03.04 «Гидрометеорология»:

**ОПК-1** - Способен использовать основы методологии научного познания, базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности в области гидрометеорологии

**ПК-2** - Способен использовать теоретические знания и современные методы гидрометеорологических исследований при решении научно-исследовательских задач

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций**

<b>Компетенция</b>	<b>Индикаторы компетенций</b>	<b>Результаты обучения</b>
<p><b>ОПК-1</b> Способен использовать основы методологии научного познания, базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности в области гидрометеорологии</p>	<p><b>ИДКОПК-1.2</b> Определяет методические подходы для решения актуальных задач профессиональной и научно-исследовательской деятельности в гидрометеорологии с применением математических средств анализа и обработки данных</p>	<p><b>Знает</b> размерности основных и производных единиц Международной системы; <b>Умеет</b> определять размерность физических величин; выделять размерные и безразмерные комплексы задач; масштабировать математические модели; определять порядок результата; <b>Владеет</b> навыками графической обработки результатов исследования и представления в виде необходимых карт, способностью составления обзоров, пояснительных записок, научно-технических отчетов, рекомендаций.</p>
	<p><b>ИДКОПК-1.3</b> Применяет базовые знания в области математических и естественных наук для решения профессиональных и научно-исследовательских задач в гидрометеорологии</p>	<p><b>Знает</b> достоинства и недостатки различных подходов к оценке имеющегося материала; выбирать наиболее оптимальные варианты. <b>Умеет</b> обращаться с компьютерной техникой и пакетами прикладных программ. <b>Владеет</b> практическими методами обработки информации.</p>
<p><b>ПК-2</b> Способен использовать теоретические знания и современные методы гидрометеорологических исследований при решении научно-исследовательских задач</p>	<p><b>ИДКПК-2.1</b> Использует базовые теоретические представления при решении фундаментальных и прикладных задач в области гидрометеорологии</p>	<p><b>Знает</b> возможности теории размерностей при выявлении закономерностей в поведении гидрологических величин, <b>Умеет</b> выявлять значимые и незначимые гидрометеорологические параметры в своих исследованиях. <b>Владеет</b> современными методами обработки гидрометеорологической информации</p>

#### IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов,

Форма промежуточной аттестации: зачет

4.1 Содержание дисциплины, структурированное по темам, с указанием видов учебных занятий и отведенного на них количества академических часов

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Семестр	Всего часов	Из них практическая подготовка обучающихся	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку и трудоемкость (в часах)			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися				
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Международная система единиц измерений	3	16,5		2	4	0,5	10	Устный опрос, коллоквиум
2	Понятие о размерных и безразмерных постоянных	3	17,5		3	6	0,5	8	Устный опрос, коллоквиум
3	Теоремы размерности	3	16,5		3	6	0,5	7	Устный опрос, коллоквиум
4	Общий подход	3	18		3	6	1	8	Устный опрос, коллоквиум
5	Применение метода размерностей в различных задачах гидрометеорологии	3	17,5		3	6	0,5	8	Устный опрос, коллоквиум
6	Анализ размерностей и лабораторное моделирование	3	18		3	6	1	8	Устный опрос, коллоквиум
	<b>Контроль самостоятельной работы</b>	3	4						
	<b>Промежуточная аттестация</b>	3							Зачет
	<b>Итого часов</b>		<b>108</b>		<b>17</b>	<b>34</b>	<b>4</b>	<b>49</b>	

#### 4.2 План внеаудиторной самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Се- местр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно- методическое обеспечение са- мостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполне- ния	Трудоем- кость (час.)		
3	Международная система единиц измерений	Работа с литературой	В течение семестра	10	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
3	Понятие о размерных и безразмерных постоянных	Работа с литературой	В течение семестра	8	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
3	Теоремы размерности	Работа с литературой	В течение семестра	7	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
3	Общий подход	Работа с литературой	В течение семестра	8	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
3	Применение метода размерностей в различных задачах гидрометеорологии	Работа с литературой	В течение семестра	8	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
3	Анализ размерностей и лабораторное моделирование	Работа с литературой	В течение семестра	8	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				49		

### 4.3 Содержание учебного материала

№	Наименование раздела	Содержание раздела дисциплины
1.	Международная система единиц измерений	1.1 История развития 1.2 Универсальная система обозначений 1.3 Основные, производные, кратные и дольные единицы размерности
2.	Понятие о размерных и безразмерных постоянных	2.1 Необходимость ввода размерных и безразмерных постоянных 2.2 Выбор независимых масштабов
3.	Теоремы размерности	3.1 Первая теорема теории размерности. Формула размерности 3.2 Вторая теорема теории размерности – ПИ-теорема
4.	Общий подход	4.1 Метод определения числа величин независимой размерности 4.2 Матрица размерностей
5.	Применение метода размерностей в различных задачах гидрометеорологии	5.1 Определение значимых параметров 5.2 Возможности интегрирования уравнений в частных производных путём сведения их к обыкновенным с помощью введения безразмерных комплексов (например, задача о понижении температуры в ночное время и др.)
6.	Анализ размерностей и лабораторное моделирование	6.1 Целесообразность изучения некоторых процессов в лабораторных экспериментах. Достоинства и недостатки с точки зрения теории размерностей. 6.2 Решение проблемы подобия с реальными явлениями 6.3 Иллюстрационные примеры

### 4.3.2. Перечень семинарских, практических занятий и лабораторных работ

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование семинаров, практических и лабораторных работ	Трудоёмкость (час.)		Оценочные средства	Формируемые компетенции* (индикаторы)
			Всего часов	Из них практическая подготовка		
1	Международная система единиц измерений	Определение размерностей, их запись в Международной системе единиц СИ для слагаемых уравнений, описывающих различные гидрометеорологические процессы	4		Баллы за решение поставленных задач	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) ПК-2 (ИДКПК-2.1)
2	Понятие о размерных и безразмерных постоянных	Различные законы описания гидрометеорологических процессов. Обоснование необходимости ввода размерной постоянной для конкретных законов	6		Баллы за решение поставленных задач	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) ПК-2 (ИДКПК-2.1)

3	Теоремы размерности	Определение зависимостей между различными гидрометеорологическими величинами на основе положений Первой формулы размерностей	6		Баллы за решение поставленных задач	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) ПК-2 (ИДКПК-2.1)
4		Определение зависимостей между различными гидрометеорологическими величинами на основе положений Второй формулы размерностей	6		Баллы за постановку и решение поставленных задач	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) ПК-2 (ИДКПК-2.1)
5	Общий подход	Выявление числа величин независимой размерности с помощью матрицы размерностей	6		Баллы за умение формулировать задачу и записывать в математическом виде	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) ПК-2 (ИДКПК-2.1)
6	Применение метода размерностей в различных задачах гидрометеорологии	Использование метода размерностей для упрощения уравнений гидрометеорологического описания процессов	6		Баллы за решение поставленных задач	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) ПК-2 (ИДКПК-2.1)
7	Анализ размерностей и лабораторное моделирование	Возможности пересчёта лабораторных экспериментов на натуру	6		Баллы за умение формулировать задачу и записывать в математическом виде	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) ПК-2 (ИДКПК-2.1)



#### 4.3.2. Перечень тем (вопросов), выносимых на самостоятельное изучение студентами в рамках самостоятельной работы (СРС)

п/п	Тема	Задание	Формируемая компетенция	ИДК
1	Международная система единиц измерений	Проработать конспект лекции и рекомендуемую литературу.	ОПК-1 ПК-2	ИДКопк-1.2 ИДКопк-1.3 ИДКпк-2.1
2	Понятие о размерных и безразмерных постоянных	Проработать конспект лекции и рекомендуемую литературу.	ОПК-1 ПК-2	ИДКопк-1.2 ИДКопк-1.3 ИДКпк-2.1
3	Теоремы размерности	Проработать конспект лекции и рекомендуемую литературу..	ОПК-1 ПК-2	ИДКопк-1.2 ИДКопк-1.3 ИДКпк-2.1
4	Общий подход	Проработать конспект лекции и рекомендуемую литературу.	ОПК-1 ПК-2	ИДКопк-1.2 ИДКопк-1.3 ИДКпк-2.1
5	Применение метода размерностей в различных задачах гидрометеорологии	Проработать конспект лекции и рекомендуемую литературу.	ОПК-1 ПК-2	ИДКопк-1.2 ИДКопк-1.3 ИДКпк-2.1
6	Анализ размерностей и лабораторное моделирование	Проработать конспект лекции и рекомендуемую литературу.	ОПК-1 ПК-2	ИДКопк-1.2 ИДКопк-1.3 ИДКпк-2.1

#### 4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Методические указания по организации самостоятельной работы, с подробным описанием каждого задания, представленного в таблице 4.3.2, размещены в ЭИОС по соответствующей дисциплине.

### V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### а) основная литература

1. Гухман А.А. Введение в теорию подобия - <http://www.twirpx.com/file/562425/>
2. Лайхтман Д.Л., Палагин Э.Г. Анализ размерностей в задачах динамической метеорологии: Учебное пособие. Л.: ЛПИ, 1976. 58 с.
3. Моделирование систем и процессов: Учебное пособие / Н.Г. Чикуров. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 398 с.

#### б) дополнительная литература

4. Марусина М.Я., Ткалич В.Л., Воронцов Е.А., Скалецкая Н.Д. «Основы метрологии, стандартизации и сертификации». Учебное пособие. – СПб.: СПбГУ ИТМО, 2009. 164 с.
5. Вентцель Е.С. Исследование операций. М.: Советское радио, 1972. 552 с.

## **в) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

<https://www.dia-m.ru/page.php?pageid=33718>

<https://stepik.org/course/%D0%9A%D0%B>

<http://znanium.com/bookread.php?book=430429>

<https://www.zpsh.ru/files/Slon2013/Курсь/Размерные-безразмерные/razmernost.pdf>

<http://fizportal.ru/dimension>

### **Видеокурсы:**

<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=03uuFocrKh8><https://www.ozon.ru/context/detail/id/3887597/>

[https://www.youtube.com/watch?v=hGXEtYX1\\_Qw](https://www.youtube.com/watch?v=hGXEtYX1_Qw)

<https://www.youtube.com/watch?v=uny3tOP9Zxc>

## **VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **6.1. Учебно-лабораторное оборудование:**

Лекционные занятия проходят в аудитории на 30 посадочных мест с мультимедийным оборудованием и учебной мебелью.

Практические занятия, требующие использование персональных компьютеров проходят в компьютерном классе на 15 посадочных мест.

### **6.2. Программное обеспечение:**

- ОС «Альт Образование». Лицензия № ААО.0323.00 от 01.05.2023 (3 года).
- GIS QGIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://qgis.org/ru/site/> (бессрочно).
- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition (обновляемое ПО) Лицензия № 1B08-211201-040133-810-136 от 12.01.2021 (2 года).
- 7zip (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.7-zip.org/license.txt> (бессрочно).
- Adobe Reader DC 2019.008.20071 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: [https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](https://www.images2.adobe.com/www.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf) (бессрочно).
- Google Chrome (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: [https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula\\_text.html](https://www.google.ru/chrome/browser/privacy/eula_text.html) (бессрочно).
- Mozilla Firefox (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://www.mozilla.org/ru/about/legal/terms/firefox/> (бессрочно).
- AST-Test plus 75. Лицензионный договор Л-129-21 от 01.05.2021 (3 года).
- «Антиплагиат.ВУЗ». Номер лицензии: №5789/347/22 от 30.12.2022 от 30.12.2022 (1 год)
- GIMP 2.8.18 (ежегодно обновляемое ПО) . Условия использования по ссылке: <https://www.gimp.org/about/COPYING> (бессрочно).
- Inkscape 0.92 (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <https://inkscape.org/en/about/license/> (Программа распространяется на условиях GNU General Public License.) (бессрочно).
- Система автоматизации библиотек ИРБИС64 (ежегодно обновляемое ПО). Договор подряда 04-040-12 от 21.09.2012 Лицензия №670/1 от 16.12.2015 (бессрочно).
- 2GIS (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://law.2gis.ru/licensing-agreement/> (бессрочно).
- Libreoffice (ежегодно обновляемое ПО). Условия использования по ссылке: <http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/> (бессрочно).
- Mapinfo Professional 16. Лицензионный сертификат S/N MINWRS150001065 от 12.01.2017 (бессрочно).

### **6.3. Технические и электронные средства:**

Учебный материал подается с использованием современных средств визуализации с применением мультимедийного оборудования.

Персональные компьютеры для выполнения практических и самостоятельных работ.

## VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

**Информационные технологии:** использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к занятиям, занятия сопровождаются мультимедийными презентациями, просмотром роликов по проходимым темам.

**Проектная технология:** организация самостоятельной работы студентов, когда обучение происходит в процессе деятельности, направленной на разрешение проблемы, возникшей в ходе изучения темы

**Проблемное обучение:** стимулирование студентов к самостоятельному приобретению знаний, необходимых для решения конкретной проблемы, его элементы используются в ходе занятий.

**Обучение на основе опыта:** активизация познавательной деятельности студента проводится за счет ассоциации и собственного опыта.

**Обучение критическому мышлению:** построение занятия по определенному алгоритму – последовательно, в соответствии с тремя фазами: вызов, осмысление и рефлексия. Цель данной образовательной технологии – развитие мыслительных навыков обучающихся, необходимых не только при изучении учебных предметов, но и в обычной жизни, и в профессиональной деятельности (умение принимать взвешенные решения, работать с информацией и др.).

### Наименование тем занятий с использованием активных форм обучения:

№	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
1	Понятие о размерных и безразмерных постоянных	Лекция Самостоятельная работа	Информационные технологии Проектная технология, Проблемное обучение, Обучение на основе опыта, Обучение критическому мышлению	6
2	Теоремы размерности	Лекция Самостоятельная работа	Информационные технологии Проектная технология, Проблемное обучение, Обучение на основе опыта, Обучение критическому мышлению	6
3	Общий подход	Лекция Самостоятельная работа	Информационные технологии Проектная технология, Проблемное обучение, Обучение на основе опыта, Обучение критическому мышлению	6

Итого часов

18

## VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.1 Оценочные материалы (ОМ):

*Оценочные материалы для входного контроля – не предусмотрены.*

*Оценочные материалы текущего контроля*

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
----------------------------	------------	---------------------	--------------------------------------

Международная система единиц измерений	Знание основ Международной системы единиц СИ и универсальных приёмов обозначения размерностей	Запись необходимых формул: 5 – без ошибки; 4 – незначительные неточности; 3 – неточности; 0 – грубые ошибки	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) ПК-2 (ИДКПК-2.1)
Понятие о размерных и безразмерных постоянных	Умение обосновывать необходимость введения размерных и безразмерных постоянных в исследованиях зависимостей	5 – без ошибки; 4 – незначительные неточности; 3 – выбор не с первого раза; 0 – незнание	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) ПК-2 (ИДКПК-2.1)
Теоремы размерности	Знать теоремы, используемые для оценки размерностей	5 – без ошибки; 4 – незначительные неточности; 3 – неясное понимание; нечеткие выводы; 0 – грубые ошибки	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) ПК-2 (ИДКПК-2.1)
Общий подход	Достаточность	5 – без ошибки; 4 – незначительные неточности; 3 – расплывчатое изложение; 0 – грубые ошибки	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) ПК-2 (ИДКПК-2.1)
Применение метода размерностей в различных задачах гидрометеорологии	Достаточность	5 – без ошибок; 4 – незначительные неточности; 3 – неясное изложение и нечеткие выводы; 0 – грубые ошибки	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) (ИДКПК-2.1)
Анализ размерностей и лабораторное моделирование	Знание приёмов верифицирования расчётных результатов	5 – без ошибок; 4 – незначительные неточности; 3 – неясное изложение; нечеткие выводы; 0 – грубые ошибки	ОПК-1 (ИДКОПК-1.2) ОПК-1 (ИДКОПК-1.3) (ИДКПК-2.1)

### Примерная тематика рефератов и докладов

Необходимость замены различных систем размерностей единой СИ. Преимущество введения Международной системы обозначений размерностей. Примеры. Презентация Предусмотрены встречи с представителями российских структур по данному направлению подготовки (по договоренности), а также специалистами из-за рубежа.

Интерактивные занятия вида «студент-студент», студент-преподаватель-студент, групповые обсуждения.

### *Примерный перечень вопросов при подготовке к зачёту:*

1. Международная система единиц измерений: основные, производные. Кратные, дольные единицы. Принятые обозначения.
2. Размерные и безразмерные постоянные. Обоснование их введения в формулы.
3. Необходимость в масштабировании переменных.
4. Суть Первой теоремы теории размерностей.
5. Суть Второй теоремы теории размерностей (ПИ-теоремы).
6. Матрица размерностей.
7. Использование теории размерностей для упрощения уравнений. Примеры.
8. Достоинства и недостатки лабораторных исследований с точки зрения теории размерностей.

### Критерии оценки ответа на зачете

Оценка	Критерий
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ответы на поставленные вопросы логичны, последовательны и не требуют дополнительных пояснений;</li> <li>• всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала;</li> <li>• знание современной учебной и научной литературы; способность к анализу и сопоставлению различных подходов к решению заявленной проблематики;</li> <li>•- владение понятийным аппаратом;</li> <li>•- обоснованные выводы;</li> <li>•- соблюдаются нормы литературной речи (стилистики).</li> </ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ответы на поставленные вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>- демонстрируется умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>- твёрдое знание программного материала (обязательно понимание взаимосвязей между явлениями и процессами; освоена основная и наиболее значимая дополнительная литература;</li> <li>- способность применять знание теории к решению задач профессионального характера;</li> <li>- допускаются отдельные погрешности и неточности при ответе.</li> </ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Предполагается ответ только в рамках лекционного курса. Как правило, такой ответ краток, приводимые формулировки являются недостаточно четкими, в ответах допускаются неточности.</li> <li>- демонстрируются поверхностные знания вопроса;</li> <li>- допускаются нарушения в последовательности изложения;</li> <li>- имеются затруднения с выводами;</li> <li>- допускаются нарушения норм литературной речи;</li> <li>- знание программного материала в объёме, необходимом для предстоящей работы.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Магистрант не разобрался с основными вопросами изученной дисциплины, не понимает сущности рассматриваемых процессов и явлений;</li> <li>- материал излагается непоследовательно, не представляет определенной системы знаний;</li> <li>- имеются заметные нарушения норм литературной речи;</li> <li>- обнаруживаются значительные пробелы в знаниях основного программного материала;</li> <li>- допускаются принципиальные ошибки в ответе на вопросы;</li> <li>- демонстрируется незнание теории и практики.</li> </ul>

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Для каждого студента разработана индивидуальная шкала оценки его работы в течение времени обучения по указанной дисциплине. Заполнение таблицы ведется в электронном виде. Макет таблицы выдаётся каждому студенту с целью самостоятельного отслеживания своей успеваемости. Кроме того, оценки опроса выставляются в «журналах посещения» в конце каждого занятия. Пример макета таблицы приведен ниже (зачёт).

ФИО студента  
Группа 6231-ДМ  
Преподаватель

20\_\_-20\_\_ уч. г. (3-й семестр)

**Теория случайных процессов в экологии и природопользовании**

	10.9												03.12	10.12
<b>Присутствие на занятиях (2 балла)</b>	2	2												4
Пропуск занятий (0 баллов)														0
<b>Сам. дом. раб. (зач. с 1-го раза – 2 балла)</b>														0
Сам. дом. раб. (зачет работы над ошибками) 1 балл														0
Сам. дом. раб. (не сдана вовремя) минус 1 балл														0
<b>Экспресс-опрос на занятиях:</b>														0
ответ 5 – 5 баллов														0
ответ 4 – 4 балла	4													4
ответ 3 – 3 балла														0
ответ 2 – 0 баллов														0
Исправление при собеседовании (при пропуске занятий или ответе на 0 баллов)														0
<b>Работа в компьютерном классе:</b>														0
работа выполнена на 5 – 5 баллов		5												5
работа выполнена на 4 – 4 балла														0
работа выполнена на 3 – 3 балла														0
работа не выполнена - 0 баллов														0
<b>Ответ на практическом занятии в баллах</b>														0
<b>Сумма баллов</b>	6	7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13

**Для автоматического зачёта необходимо в течение семестра набрать не менее 65 баллов**

*Пояснения. Если количество баллов, которое наберет обучающийся в течение семестра, будет недостаточным для автоматического оценивания,*

### Достиженные результаты компетенции

Результат диагностики сформированности компетенций	Показатели	Критерии
ОПК-1	Магистрант владеет общими и теоретическими основами постановки гидрометеорологических задач	Магистрант способен оценивать природные, экономические и социо-культурные факторы гидрометеорологических проблем территории; выявлять их риски и предпосылки; демонстрирует умения анализировать материал, давать оценку явлениям и событиям при работе с практическими материалами
ПК-2	Магистрант способен использовать полученные знания при решении практических задач	Магистрант владеет навыками исследований, базирующихся на полученных знаниях по дисциплине в рамках научных исследований.

**Разработчики:**

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ профессор (занимаемая должность)

\_\_\_\_\_ А.В. Аргучинцева (инициалы, фамилия)

Программа рассмотрена на заседании кафедры гидрологии и природопользования протокол №11 от 12.05.2023

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.Н. Сутырина

*Настоящая программа, не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.*

**Лист согласования, дополнений и изменений  
в рабочую программу дисциплины  
на 2024/2025 учебный год**

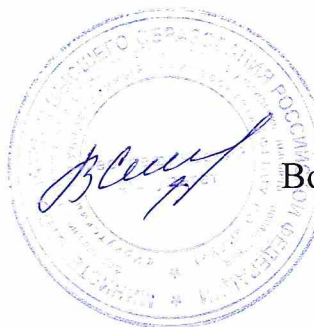
1. Внести изменения:

- 1) наименование п.8.1 «*Оценочные средства (ОС)*» изложить в новой редакции – «*Оценочные материалы (ОМ)*»
- 2) наименование «*Оценочные средства для входного контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы для входного контроля*»
- 3) наименование «*Оценочные средства текущего контроля*» изложить в новой редакции - «*Оценочные материалы текущего контроля*»

2. Внести дополнения:

- 1) Добавить в п.6.2 Программное обеспечение ссылку на реестр ПО на 2024 г. - <https://isu.ru/export/sites/isu/ru/employee/license/.galleries/docs/Reestr-PO-all-2024.xlsx>

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.