



## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

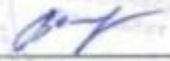
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФГБОУ ВО «ИГУ»

Кафедра гидрологии и природопользования

УТВЕРЖДАЮ  
декан географического факультета,  
доц. Воложина С. Ж.

  
«18» июня 2021 г.

### 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 №6 от «18» июня 2021 г.

Председатель  С.Ж. Воложина

Рекомендовано кафедрой гидрологии и природопользования:

Протокол № 12 от «05» июня 2021 г.

Зав. кафедрой  А.В. Аргучинцева

Иркутск 2021 г.

## 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:

<u>Б1.О.01</u>	<u>Управление исследовательской и проектной деятельностью</u>
<u>Б1.О.04</u>	<u>Информационное обеспечение гидрометеорологической деятельности</u>
<u>Б1.О.06</u>	<u>Информационные технологии в задачах мониторинга загрязнения окружающей среды</u>
<u>Б1.В.03</u>	<u>Моделирование гидрометеорологических процессов и переноса примесей</u>
<u>Б1О.08</u>	<u>Программные средства анализа гидрометеорологической информации</u>
<u>Б1.О.09</u>	<u>Современные методы и средства гидрометеорологических измерений</u>
<u>Б1.В.06</u>	<u>Гидрометеорологические изыскания</u>

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 align="center"><b>ОПК-1</b></p> <p>Способен использовать основы методологии научного познания, базовые знания в области математических и естественных наук при решении задач профессиональной деятельности в области гидрометеорологии</p>	<p align="center"><b>ИДКОПК-1.2</b></p> <p>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;</p> <p><b>Умеет</b> определять размерность физических величин; выделять размерные и безразмерные комплексы задач; масштабировать математические модели; определять порядок результата;</p>
	<p align="center"><b>ИДКОПК-1.3</b></p> <p>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.</p> <p><b>Умеет</b> обращаться с компьютерной техникой и пакетами прикладных программ.</p> <p><b>Владеет</b> практическими методами обработки информации.</p>
<p align="center"><b>ПК-2</b></p> <p>Способен использовать теоретические знания и современные методы гидрометеорологических исследований при решении научно-исследовательских задач</p>	<p align="center"><b>ИДКПК-2.1</b></p> <p>Использует базовые теоретические представления при решении фундаментальных и прикладных задач в области гидрометеорологии</p>	<p><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>Знает</b> возможности теории размерностей при выявлении закономерностей в поведении гидрологических величин,</p> <p><b>Умеет</b> выявлять значимые и незначимые гидрометеорологические параметры в своих исследованиях.</p> <p><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)				Формы текущего контроля успеваемости; Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
					Контактная работа преподавателя с обучающимися			Самостоятельная работа	
					Лекции	Семинарские /практические /лабораторные занятия	Консультации		
1	Международная система единиц измерений	3	16,5		3	6	0,5	7	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 раз-	3	17,5		3	6	0,5	8	Устный опрос,

	личных задачах гидрометеорологии								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>18</b>	<b>36</b>	<b>4</b>	<b>46</b>	

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

Се- местр	Название раздела, темы	Самостоятельная работа обучающихся			Оценочное средство	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы
		Вид самостоятельной работы	Сроки выполнения	Трудоемкость (час.)		
3	Международная система единиц измерений	Работа с литературой	В течение семестра	2	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
3	Понятие о размерных и безразмерных постоянных	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
3	Теоремы размерности	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
3	Общий подход	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
3	Применение метода размерностей в различных задачах гидрометеорологии	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
3	Анализ размерностей и лабораторное моделирование	Работа с литературой	В течение семестра	3	Конспект, доклад	рекомендуемая литература 1-5
Общий объем самостоятельной работы по дисциплине (час)				46		

#### 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	Трудоемкость (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	6		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 (ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ) ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ) ПК-2 (ИДК <sub>ПК-2.1</sub> )
4		Определение зависимостей между различными гидрометеорологическими величинами на основе положений Второй формулы размерностей	6		Баллы за постановку и решение поставленных задач	ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ) ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ) ПК-2 (ИДК <sub>ПК-2.1</sub> )
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 (ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ) ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ) ПК-2 (ИДК <sub>ПК-2.1</sub> )
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 (ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ) ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ) ПК-2 (ИДК <sub>ПК-2.1</sub> )
7	Анализ размерностей и лабораторное моделирование	Возможности пересчёта лабораторных экспериментов на натуре	6		Баллы за умение формулировать задачу и записывать в математическом виде	ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ) ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ) ПК-2 (ИДК <sub>ПК-2.1</sub> )

#### 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	ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ИДК <sub>ПК-2.1</sub>
2	Понятие о размерных и безразмерных постоянных	Проработать конспект лекции и рекомендуемую литературу.	ОПК-1 ПК-2	ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ИДК <sub>ПК-2.1</sub>
3	Теоремы размерности	Проработать конспект лекции и рекомендуемую литературу.	ОПК-1 ПК-2	ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ИДК <sub>ПК-2.1</sub>
4	Общий подход	Проработать конспект лекции и рекомендуемую литературу.	ОПК-1 ПК-2	ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ИДК <sub>ПК-2.1</sub>
5	Применение метода размерностей в различных задачах гидрометеорологии	Проработать конспект лекции и рекомендуемую литературу.	ОПК-1 ПК-2	ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ИДК <sub>ПК-2.1</sub>
6	Анализ размерностей и лабораторное моделирование	Проработать конспект лекции и рекомендуемую литературу.	ОПК-1 ПК-2	ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ИДК <sub>ПК-2.1</sub>

#### 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/Курсы/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:**

Операционные системы Windows, стандартные офисные программы

Мобильный мультимедиа комплекс, комплект презентаций по дисциплине, атласы, помещение для выполнения самостоятельных работ представлено дисплейным классом с доступом в Интернет и ЭИОС (электронно-информационную образовательную среду).

### **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, необходи-

мых 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
<b>Итого часов</b>				<b>18</b>

### 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 (ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ) ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ) ПК-2 (ИДК <sub>ПК-2.1</sub> )
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 (ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ) ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ) ПК-2 (ИДК <sub>ПК-2.1</sub> )
Теоремы размерности	Знать теоремы, используемые для оценки размерностей	5 – без ошибки; 4 – незначительные неточности; 3 – неясное понимание; нечеткие выводы; 0 – грубые ошибки	ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ) ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ) ПК-2

Тема или раздел дисциплины	Показатель	Критерий оценивания	Формируемые компетенции и индикаторы
			(ИДК <sub>ПК-2.1</sub> )
Общий подход	Достаточность	5 – без ошибки; 4 – незначительные неточности; 3 – расплывчатое изложение; 0 – грубые ошибки	ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ) ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ) ПК-2 (ИДК <sub>ПК-2.1</sub> )
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 (ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ) ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ) ПК-2 (ИДК <sub>ПК-2.1</sub> )
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 (ИДК <sub>ОПК-1.2</sub> ) ОПК-1 (ИДК <sub>ОПК-1.3</sub> ) ПК-2 (ИДК <sub>ПК-2.1</sub> )

### 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	Критерии
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;</li> <li>– способность к анализу и сопоставлению различных подходов</li> </ul>

	<p>к решению заявленной проблематики;</p> <ul style="list-style-type: none"> <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).

**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 социокультурные 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 № 12 от «05» июня 2021  
 Зав. кафедрой —  — А.В. Аргучинцева

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

**Лист согласования, дополнений и изменений  
на 2022/2023 учебный год**

Изменений в рабочей программе дисциплины на 2022/2023 учебный год нет.

Декан географического факультета



Вологжина С.Ж.