

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и КУПЗ

Рабочая программа дисциплины

## ИНЖЕНЕРНАЯ ОКЕАНОЛОГИЯ

Основная профессиональная образовательная программа  
высшего образования по направлению подготовки

**05.03.05 «Прикладная гидрометеорология»**

Направленность (профиль):  
**Прикладная океанология**

Уровень:  
**Бакалавриат**

Форма обучения  
**Очная/заочная**

Согласовано  
Руководитель ОПОП

Царев В.А. Царев В.А.

Председатель УМС  
И.И. Палкин И.И. Палкин

Рекомендована решением  
Учебно-методического совета РГГМУ  
24 июня 2021 г., протокол № 9

Рассмотрена и утверждена на заседании кафедры  
12 мая 2021 г., протокол № 10  
Зав. кафедрой Хаймина О.В. Хаймина О.В.

Автор-разработчик:  
Густоев Д.В. Густоев Д.В.

Санкт-Петербург 2021

## **1. Цель и задачи освоения дисциплины**

**Цель** освоения дисциплины – подготовка бакалавров, обучающихся по направлению «Прикладная гидрометеорология», владеющих знаниями в области океанологии, метеорологии, физики океана, динамики океана и математики к расчётам нагрузок на гидротехнические сооружения прибрежной зоны и открытого моря.

### **Задачи:**

- изучение современного состояния и достижений в разработке гидротехнических защитных сооружений;
- освоение теоретических основ расчета волновых, ледовых и ветровых нагрузок на гидротехнические сооружения;
- освоение теоретических основ расчета энергетики длинных волн;
- обучение корректной постановке задач исследования, алгоритмов сбора, хранения, отображения и анализа полученных результатов с использованием персональных компьютеров.

## **2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.**

Дисциплина «Инженерная океанология» относится к дисциплинам обязательной части Блока 1 профессиональной подготовки бакалавров по направлению 05.03.05 «Прикладная гидрометеорология», профиля «Прикладная океанология» и изучается ОФО в 7 семестре обучения, а ЗФО на 5 курсе.

Для полного освоения данной дисциплины, обучающиеся должны обладать следующими знаниями и умениями, приобретенными в результате освоения предшествующих дисциплин в бакалавриате:

- знать основные положения и принципы расчёта параметров волн (дисциплины: «Метеорология», «Океанология», «Динамика океана»);
- уметь использовать программные средства компьютера для расчетных задач (дисциплины «Информатика», «Вычислительная математика»);

– знать методы расчёта динамических систем в атмосфере и океане (дисциплины: «Метеорология», «Океанология», «Динамика океана»);

– уметь использовать сеть Интернет для поиска и получения гидрометеорологической информации;

– знать закономерности географического и физического распределения основных гидрометеорологических характеристик, а также происходящих в природе процессов, проводить физический анализ наблюдаемых феноменов (дисциплины «Общая океанология», «Динамическая метеорология»).

– уметь подготавливать отчет о результатах исследований, грамотно и логично излагать свои мысли (дисциплина «Русский язык и культура речи»).

### **3. Перечень планируемых результатов обучения**

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование профессиональных компетенций раздела ПК-5 (Способен обеспечивать фактической и прогностической гидрометеорологической информацией различных потребителей): ПК-5.1; ПК-5.2.

Таблица 1.

#### Профессиональные компетенции

<b>Код и наименование профессиональной компетенции</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>
<b>ПК-5.1</b>	Составляет таблицы, графики, карты, обзоры гидрометеорологической информации с учетом специфики хозяйственной деятельности потребителей.	Знать: методологию постановки задач исследования, методы исследований. Уметь: выбрать верный набор методов для адекватной постановки задач исследования, составить план этапов научных работ. Владеть: специальной терминологией; современными технологиями и методами статистических расчетов.

<b>ПК-5.2</b>	Дает практические рекомендации по учету гидрометеорологической информации для обеспечения морской деятельности и функционирования различных отраслей народного хозяйства.	<p>Знать: способы получения и подготовки информации для статистических и инженерных расчетов.</p> <p>Уметь: сформировать правильный набор данных о физическом объекте на основе натурных наблюдений или баз данных открытой глобальной сети;</p> <p>Владеть: специальной терминологией; современными технологиями получения информации из специализированных баз данных или на основе своих наблюдений.</p>
---------------	---	---

#### 4. Структура и содержание дисциплины

Таблица 2.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах ОФО

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
<b>Объем дисциплины</b>	<b>108</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>42</b>
в том числе:	-
лекции	<b>14</b>
занятия семинарского типа:	-
практические занятия	-
лабораторные занятия	<b>28</b>
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>66</b>
в том числе:	-
курсовая работа	-
контрольные работы	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачёт</b>

Таблица 3.

Объем дисциплины по видам учебных занятий в академических часах ЗФО

Объём дисциплины	Всего часов
	Очная форма обучения
<b>Объем дисциплины</b>	<b>108</b>

<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам аудиторных учебных занятий) – всего:</b>	<b>12</b>
в том числе:	-
лекции	<b>6</b>
занятия семинарского типа:	-
практические занятия	<b>6</b>
лабораторные занятия	-
<b>Самостоятельная работа (далее – СРС) – всего:</b>	<b>96</b>
в том числе:	-
курсовая работа	-
контрольные работы	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	<b>зачёт</b>

#### 4.1. Структура дисциплины

Таблица 4.

Структура дисциплины для ОФО

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы	СРС			
1	Введение	7	1	-	-		ПК-5	
2	Классификация инженерных гидротехнических сооружений	7	3	-	10	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2.
3	Основы методологии сбора и подготовки информации для инженерных расчётов	7	2	4	10	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2.
4	Расчёт вол-	7	3	16	20	Решение типовой научной задачи,	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2.

	новых нагрузок на инженерные сооружения прибрежной зоны и открытого моря					отчёт по выполненной работе		
5	Расчёт ледовых нагрузок и прочности ледового покрова.	7	3	4	20	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2.
6	Расчёт энергетики длинных волн в рамках задачи реализации ПЭС	7	2	4	6	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2.
	<b>ИТОГО</b>		<b>14</b>	<b>28</b>	<b>66</b>	-	-	-

Таблица 5.

Структура дисциплины для ЗФО

№	Раздел / тема дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, в т.ч. самостоятельная работа студентов, час.			Формы текущего контроля успеваемости	Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций
			Лекции	Лабораторные работы	СРС			
1	Введение	9	1	-	-		ПК-5	
2	Классификация инженерных гидротехнических сооружений	9	1	-	15	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2.
3	Основы методологии	9	1	1	15	Решение типовой научной задачи,	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2.

	сбора и подготовки информации для инженерных расчётов					отчёт по выполненной работе		
4	Расчёт волновых нагрузок на инженерные сооружения прибрежной зоны и открытого моря	9	1	1	30	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2.
5	Расчёт ледовых нагрузок и прочности ледового покрова.	9	1	2	30	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2.
6	Расчёт энергетики длинных волн в рамках задачи реализации ПЭС	9	1	2	6	Решение типовой научной задачи, отчёт по выполненной работе	ПК-5	ПК-5.1; ПК-5.2.
	<b>ИТОГО</b>		<b>6</b>	<b>6</b>	<b>96</b>	-	-	-

## 4.2. Содержание разделов дисциплины

### Введение

Общие сведения об инженерной океанологии. Основные задачи, решаемые с помощью инженерной океанологии. Требования к исходной информации. Сравнительная характеристика современных инженерных сооружений прибрежной зоны и открытого моря их достоинства и недостатки.

### Классификация инженерных гидротехнических сооружений

Виды и типы инженерных сооружений прибрежной зоны и открытого моря. Факторы, влияющие на функционирование гидротехнических сооружений. Основные типы нагрузок, влияющих на изменение прочностных характеристик гидрологических сооружений.

## **Основы методологии сбора и подготовки информации для инженерных расчётов**

Основные понятия и определения. Понятие о гидрометеорологических базах данных. Набор и специфика гидрометеорологической информации для инженерных расчётов в океанологии. Особенности подготовки исходной информации для расчёта нагрузок и энергетики волн.

### **Расчёт волновых нагрузок на инженерные сооружения прибрежной зоны и открытого моря**

Основные методы и способы расчёта волновых нагрузок на гидрологические сооружения различного типа (вертикальная стенка, одиночная свая, сооружения ферменного типа).

#### **Расчёт ледовых нагрузок и прочности ледового покрова.**

Основные методы и способы расчёта ледовых нагрузок на гидрологические сооружения различного типа (вертикальная стенка, одиночная свая, сооружения ферменного типа). Расчёт прочностных характеристик ледового покрова.

#### **Расчёт энергетики длинных волн в рамках задачи реализации ПЭС**

Устройство и функционирование ПЭС. Расчёт аккумулятивной энергии приливной волны. Составление режима работы ПЭС и оценка энергонагруженности.

Подразделы содержания дисциплины, выносимые на самостоятельную работу студентов, определяются преподавателем.

### **4.3. Лабораторные занятия, их содержание**

Таблица 6.

Содержание лабораторных занятий для ОФО

<b>№ темы дисциплины</b>	<b>Тематика лабораторных занятий</b>	<b>Всего часов</b>	<b>В том числе часов практической подготовки</b>
<b>1</b>	Подготовка исходных данных, определение волноопасных направлений в районе расчётного порта, расчёт параметров волн.	4	4

2	Расчёт волновых нагрузок на вертикальную стенку.	6	6
3	Расчёт волновых нагрузок на вертикальную сваю.	4	4
4	Расчёт волновых нагрузок на сооружение ферменного типа.	6	6
5	Расчёт прочностных характеристик ледового покрова и прокладка ледовой трассы.	4	4
6	Расчёт параметров ПЭС.	4	4

Таблица 7.

### Содержание лабораторных занятий для ЗФО

№ темы дисциплины	Тематика лабораторных занятий	Всего часов	В том числе часов практической подготовки
1	Подготовка исходных данных, определение волноопасных направлений в районе расчётного порта, расчёт параметров волн.	1	1
2	Расчёт волновых нагрузок на вертикальную стенку.	1	1
3	Расчёт прочностных характеристик ледового покрова и прокладка ледовой трассы.	4	4

### 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Электронные ресурсы, разработанные в рамках дисциплины, размещенные в интерактивной системе MOODLE РГГМУ (<http://moodle.rshu.ru>):

- конспекты лекций;
- презентации с разъяснением способов решения практических научных задач;
- методические указания по выполнению типовых научных заданий;
- вспомогательные информационные материалы (таблицы, примеры).

### 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Учет успеваемости обучающегося по дисциплине осуществляется по 100-

балльной шкале. Максимальное количество баллов по дисциплине за один семестр – 100:

– максимальное количество баллов за выполнение всех видов текущего контроля - 40;

– максимальное количество баллов за посещение лекционных занятий - 10;

– максимальное количество баллов за прохождение промежуточной аттестации – 50.

### **6.1. Текущий контроль**

Типовые задания, методика выполнения и критерии оценивания текущего контроля по разделам дисциплины представлены в Фонде оценочных средств по данной дисциплине.

Текущий контроль реализуется в форме отчётов по практическим работам.

### **6.2. Промежуточная аттестация**

Форма промежуточной аттестации по дисциплине ОФО – **зачёт (7 семестр)**.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине ЗФО – **зачёт (9 семестр)**.

Форма проведения **зачёта**: защищённые и зачтенные практические работы.

Таблица 8.

Критерии оценивания промежуточной аттестации в форме теста

<b>Критерий</b>	<b>Баллы</b>
Отсутствие ответа или ответ с грубыми ошибками, отсутствие ответов на дополнительные вопросы преподавателя	0
Неполный и неуверенный правильный ответ, с наводящими вопросами преподавателя или с незначительными ошибками; правильные ответы на некоторые дополнительные вопросы преподавателя;	30

Полный, но неуверенный правильный ответ с примерами из предложенных задач, с наводящими вопросами преподавателя, правильные ответы на большую часть дополнительных вопросов преподавателя	40
Полный исчерпывающий уверенный правильный ответ с примерами из экологических задач, без подсказок и наводящих вопросов преподавателя; правильные ответы на все дополнительные вопросы преподавателя	50
Итого	0-50

### 6.3. Балльно-рейтинговая система оценивания

Таблица 9.

Распределение баллов по видам учебной работы ОФО

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Решение типовых научных задач	0-40
Промежуточная аттестация	0-50
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Таблица 10.

Распределение баллов по основным видам учебной работы ОФО

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Типовая научная задача №1	0-10
Типовая научная задача №2	0-5
Типовая научная задача №3	0-5
Типовая научная задача №4	0-5
Типовая научная задача №5	0-5
Типовая научная задача №6	0-10
Промежуточная аттестация	0-50
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Таблица 11.

Распределение баллов по видам учебной работы ЗФО

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Решение типовых научных задач	0-40
Промежуточная аттестация	0-50
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Распределение баллов по основным видам учебной работы ЗФО

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	Баллы
Посещение лекционных занятий	0-10
Типовая научная задача №1	0-20
Типовая научная задача №2	0-10
Типовая научная задача №3	0-10
Промежуточная аттестация	0-50
<b>ИТОГО</b>	<b>0-100</b>

Минимальное количество баллов для допуска до промежуточной аттестации составляет 50 баллов при условии выполнения всех видов текущего контроля.

Таблица 12.

Бальная шкала итоговой оценки по дисциплине

<b>Оценка</b>	<b>Баллы</b>
Отлично	85-100
Хорошо	65-84
Удовлетворительно	40-64
Неудовлетворительно	0-39

## **7. Методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины**

Методические рекомендации ко всем видам аудиторных занятий, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, в том числе по подготовке к текущему контролю и промежуточной аттестации представлены в Методических рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины «Инженерная океанология».

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы**

#### **Основная литература**

1. Ключков Е. Ю. Инженерная океанология. Учебное пособие. – СПб.: Изд. РГГМИ, 1999. – 294 с.
2. Ключков Е. Ю. Инженерная океанология. Практические работы. – СПб.: Изд. РГГМИ, 1996. – 203 с.

#### **Дополнительная литература**

1. Доусон Т. Проектирование сооружений морского шельфа. – Л.: Судостроение, 1986.
2. Лаппо Д. Д., Стрекалов С. С., Завьялов В. К. Нагрузки и воздействия ветровых волн на гидротехнические сооружения. Теория. Инженерные методы. Расчеты. – Л.: Изд. ВНИИГ, 1990.
3. Приливные электростанции / Под ред. Л. Б.Бернштейна. – М.: Энергоатомиздат, 1987.

### **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

**"Интернет"**

Конспекты лекций, презентации, методические материалы по выполнению типовых научных заданий и вспомогательные информационные материалы, размещенные в интерактивной системе MOODLE РГГМУ (<http://moodle.rshu.ru>).

### **8.3. Перечень программного обеспечения**

1. Операционные системы Windows 7 - 10;
2. Пакет прикладных программ Microsoft Office.

### **8.4. Перечень информационных справочных систем**

1. Поисковая система Yandex, Google;

### **8.5. Перечень профессиональных баз данных:**

1. Гидрометеорологическая информация открытого доступа. Режим доступа: <http://iridl.ldeo.columbia.edu/SOURCES/.NOAA/.NCEP-NCAR/.CDAS-1/>
2. Гидрометеорологическая информация Гидрометцентра РФ. Режим доступа: <http://meteo.ru/data>

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Материально-техническое обеспечение программы соответствует действующим санитарно-техническим и противопожарным правилам и нормам и обеспечивает проведение всех видов практических занятий и самостоятельной работы студентов.

Учебный процесс обеспечен аудиториями, комплектом лицензионного программного обеспечения, библиотекой РГГМУ.

**Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контро-**

ля и промежуточной аттестации, оснащенная специализированной (учебной) мебелью.

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**, укомплектована специализированной (учебной) мебелью, мультимедийным оборудованием, служащим для представления учебной информации

**Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации** - укомплектована специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет"

**Помещение для самостоятельной работы студентов.** Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью, компьютерами с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

**Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования** (ноутбук, проектор, переносной экран).

## **10. Особенности освоения дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

При определении формы проведения занятий с обучающимся-инвалидом учитываются рекомендации, содержащиеся в индивидуальной программе реабилитации инвалида, относительно рекомендованных условий и видов труда.

При необходимости для обучающихся из числа инвалидов и лиц с огра-

ниченными возможностями здоровья создаются специальные рабочие места с учетом нарушенных функций и ограничений жизнедеятельности.

### **11. Возможность применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий**

Дисциплина может реализовываться с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в интерактивной системе MOODLE РГГМУ (<http://moodle.rshu.ru>).

Рассмотрено и рекомендовано к использованию в учебном процессе на 2022/2023 учебный год без изменений.

Протокол заседания кафедры прикладной океанографии ЮНЕСКО-МОК и комплексного управления прибрежными зонами от 30.06.2022 №12