

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы специалитета  
по специальности  
08.05.01 Строительство уникальных зданий и  
сооружений,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Волновые процессы и явления**

Специальность: 08.05.01 Строительство уникальных зданий и сооружений

Специализация: Строительство гидротехнических сооружений повышенной ответственности

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 1054812  
Подписал: заведующий кафедрой Сахненко Маргарита  
Александровна  
Дата: 30.10.2025

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины Волновые процессы и явления является изучение законов зарождения и распространения поверхностных волн воды, возникающих на свободной поверхности водоемов. Ветровые волны возникают в результате ветра, дующего над поверхностью жидкости, где расстояние контакта в направлении ветра известно. Эти законы дают основу для проектирования и эксплуатации портовых и шлюзовых гидротехнических сооружений, для обеспечения судоходства.

Дисциплина Волновые процессы и явления относится к базовой части программы подготовки и обеспечивает логическую связь, между физикой, механикой жидкости и общетехническими и специальными дисциплинами.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ОПК-11** - Способен осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли, выполнять экспериментальные исследования и математическое моделирование, анализировать их результаты, осуществлять организацию выполнения научных исследований;

**ПК-3** - способен осуществлять организацию, руководство и выполнять проектирование гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;

**ПК-5** - Владеть методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием лицензионных универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов, систем автоматизированного проектирования и графических пакетов программ;

**ПК-7** - Способен проводить анализ объекта градостроительной деятельности с прогнозированием природно-техногенной опасности, внешних воздействий для оценки и управления рисками применительно к исследуемому объекту градостроительной деятельности.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

как осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

**Уметь:**

принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу в области содержания внутренних водных путей, судоходных и портовых сооружений водного транспорта.

**Владеть:**

способностью принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу в области содержания внутренних водных путей, судоходных и портовых сооружений водного транспорта.

**3. Объем дисциплины (модуля).****3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).**

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

| Тип учебных занятий                                       | Количество часов |            |
|-----------------------------------------------------------|------------------|------------|
|                                                           | Всего            | Семестр №9 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 82               | 82         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16         |
| Занятия семинарского типа                                 | 66               | 66         |

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 62 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                          |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Ветровое волнение.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- общие положения;<br>- исследования ветрового волнения в задачах обеспечения гидротехнического строительства;<br>- основные понятия об устройствах и приспособлениях для определения элементов волн;<br>- введение в моделирование ветрового волнения. |
| 2        | Необходимость исследований ветрового волнения.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- зачем нужны прикладные исследования ветрового волнения;<br>- термины используемые для описания ветрового волнения;<br>- типы ветрового волнения;<br>- нерегулярность ветрового волнения.                                  |
| 3        | Волновой спектр.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- частотный и угловой спектры;<br>- характерные спектры ветрового волнения;<br>- эксперимент Jonswap.                                                                                                                                                     |
| 4        | Изменчивости ветрового волнения.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- масштабы изменчивости ветрового волнения и его характеристики;<br>- источники информации о ветровом волнении;<br>- энергия и мощность ветровых волн.                                                                                    |
| 5        | Теория волн малой амплитуды.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- область применения теории волн малой амплитуды (линейной теории);<br>- теоретическое обоснование;<br>- использование теории волн малой амплитуды при измерении волнения.                                                                    |
| 6        | Физика ветровых волн.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные физические закономерности ветрового волнения;<br>- взаимодействие ветра и волн.                                                                                                                                                           |
| 7        | Нелинейное взаимодействие в спектре ветрового волнения.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- типы взаимодействия;<br>- эволюция спектра ветровых волн с разгоном;<br>- разнообразие моделей ветрового волнения                                                                                                |
| 8        | Современные численные модели ветрового волнения.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- модель «узконаправленного» приближения;<br>- обоснование гипотезы об угловой узости спектра;<br>- численная реализация модели;<br>- верификация модели.                                                                 |
| 9        | Ветровое волнение на мелкой воде.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- закономерности ветрового волнения в зоне трансформации и обрушения волн;                                                                                                                                                               |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | - моделирование ветрового волнения в прибрежной мелководной зоне.                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 10       | Исследование ветрового волнения при водных изысканиях.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- волнограммы;<br>- обоснование необходимости натурных изысканий;<br>- состав и объем волноизмерительных работ;<br>- методика волноизмерительных работ;<br>- роль ветрового волнения при проектировании гидротехнических сооружений. |
| 11       | Роль ветрового волнения в задачах литодинамики.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- распространение влекомых и взвешенных наносов ветровым волнением;<br>- размыв берегов.                                                                                                                                                    |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Волнообразующие факторы.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык работы с номограммами по учету волнообразующих факторов, необходимых для расчета параметров волн: ветра и разгонов волн. |
| 2        | Расчет параметров ветрового волнения.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык расчета высоты и периода волн по скорости ветра и разгону волн.                                             |
| 3        | Мелководные расчеты.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык учета донного трения и рефракции при расчетах высоты и периода волн на подходе к гидротехническому сооружению.               |
| 4        | Ветровое волнение на закрытых акваториях.<br>В результате выполнения лабораторной работы студент получает навык учета дифракции волн в порту.                                                                           |

### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Определение объемов волновых исследований при выполнении изыскательских работ.<br>В результате выполнения практической работы студент получает навык работы по планированию волновых исследований при изыскательских работах в соответствии с СП 47.13330.2012.                                                                     |
| 2        | Определение номенклатуры режимно-климатических волновых характеристик в соответствии с классом капитальности гидротехнического сооружения.<br>В результате выполнения практической работы студент получает навык работы по определению номенклатуры режимно-климатических волновых характеристик в соответствии с СП 58.13330.2012. |
| 3        | Определение режимно-климатических характеристик ветрового волнения, необходимых при проектировании гидротехнических сооружений.<br>В результате выполнения практической работы студент получает навык работы по определению режимно-климатических характеристик ветрового волнения в соответствии с РД 52.10.865 – 2017.            |
| 4        | Определение волновых нагрузок на гидротехнические сооружения.                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                             |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|          | В результате выполнения практической работы студент получает навык работы по определению волновых нагрузок на гидротехнические сооружения в соответствии с СП 38.13330.2012. |

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| №<br>п/п | Вид самостоятельной работы                       |
|----------|--------------------------------------------------|
| 1        | Работа с конспектом лекций, изучение литературы. |
| 2        | Подготовка к лабораторным работам.               |
| 3        | Подготовка к практическим занятиям.              |
| 4        | Выполнение курсовой работы.                      |
| 5        | Подготовка к промежуточной аттестации.           |
| 6        | Подготовка к текущему контролю.                  |

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Расчет ветро-волновых характеристик в акватории, прилегающей к гидротехническому сооружению.
2. Эволюция ветрового волнения на мелководной акватории, прилегающей к гидротехническому сооружению.
3. Расчет волновых полей на защищенной акватории.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

| №<br>п/п | Библиографическое описание                    | Место доступа                                                                                   |
|----------|-----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | ВЕТРОВОЕ ВОЛНЕНИЕ Курс Лекций И.М. КАБАТЧЕНКО | печатное издание библиотека АБТ - 40 экз.                                                       |
| 2        | СП 47.13330.2012                              | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200096789">https://docs.cntd.ru/document/1200096789</a> |
| 3        | СП 58.13330.2012                              | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200094156">https://docs.cntd.ru/document/1200094156</a> |
| 4        | РД 52.10.865 – 2017                           | <a href="https://docs.cntd.ru/document/552150117">https://docs.cntd.ru/document/552150117</a>   |
| 5        | СП 38.13330.2012                              | <a href="https://docs.cntd.ru/document/1200095522">https://docs.cntd.ru/document/1200095522</a> |

#### 6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

1. Базы данных, информационно-поисковые системы Google, Yandex
2. Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru))

4. Электронная библиотека Znanium.com (<http://znanium.com>)
5. Справочно-правовая система КонсультантПлюс ([www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)).

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система Microsoft Windows
2. Офисный пакет приложений MS Office (Word, Excel, PowerPoint)

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

Лабораторные работы проводятся на тренажерах:

- «Лабораторный комплекс исследования динамики донных отложений и наносов (Лабораторная установка по изучению механики жидкости)»;
- «Гидравлический лоток-гидравлика сооружений и волновых явлений»;
- Типовой комплект учебного оборудования «Истечение жидкости из отверстий и насадков».

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 9 семестре.

Экзамен в 9 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, д.н. кафедры «Водные  
пути, порты и портовое  
оборудование» Академии водного  
транспорта

И.М. Кабатченко

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВППиПО  
Председатель учебно-методической  
комиссии

М.А. Сахненко

А.Б. Володин