

**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 бакалавриата  
по направлению подготовки  
26.03.03 Водные пути, порты и гидротехнические  
сооружения,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Механика жидкости и газа в проектировании воднотранспортных  
сооружений**

Направление подготовки: 26.03.03 Водные пути, порты и  
гидротехнические сооружения

Направленность (профиль): Проектирование, строительство,  
эксплуатация водных путей и  
гидротехнических сооружений

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: 25.02.2025

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами законов движения жидкостей и газов;
- изучение студентами методов расчета и и конструирования гидравлических систем и устройств;
- изучение студентами особенностей эксплуатации гидравлических систем и устройств.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыков расчета и конструирования судовых, портовых и гидротехнических гидравлических систем и устройств;
- формирование навыков эксплуатации судовых, портовых и гидротехнических гидравлических систем и устройств.

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

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

**ОПК-2** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук;

**ПК-2** - Способен к организации и контролю технической эксплуатации, качества ремонта, реконструкции и модернизации гидротехнических сооружений водного транспорта;

**ПК-3** - Способен осуществлять проектирование гидротехнических сооружений и сооружений береговой инфраструктуры водного транспорта;

**ПК-12** - Способен к анализу и разработке проектной и эксплуатационной нормативно-технической документации гидротехнических сооружений и водных путей.

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

### **Знать:**

- законы движения жидкостей в судовых, портовых и гидротехнических гидравлических системах и устройствах;
- законы движения газов в судовых, портовых и гидротехнических гидравлических системах и устройствах;
- принципы работы типовых портовых гидравлических систем и устройств;

- принципы работы типовых судовых, и гидротехнических гидравлических систем и устройств.

**Уметь:**

- определять принципы регулирования параметров типовых судовых, гидравлических систем и устройств;

- определять принципы регулирования параметров типовых портовых гидравлических систем и устройств;

- определять принципы регулирования параметров типовых гидротехнических гидравлических систем и устройств;

- определять состав и конструкции систем регулирования этих параметров.

**Владеть:**

- методами расчета судовых гидравлических систем и устройств;

- методами расчета портовых и гидротехнических гидравлических систем и устройств;

- методами эксплуатации судовых гидравлических систем и устройств;

- методами эксплуатации портовых и гидротехнических гидравлических систем и устройств.

- методами расчета судовых, портовых и гидротехнических гидравлических систем и устройств;

- методами эксплуатации судовых, портовых и гидротехнических гидравлических систем и устройств.

**3. Объем дисциплины (модуля).**

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

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 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 №5 |
| Контактная работа при проведении учебных занятий (всего): | 48               | 48         |
| В том числе:                                              |                  |            |
| Занятия лекционного типа                                  | 16               | 16         |
| Занятия семинарского типа                                 | 32               | 32         |

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 60 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        | Введение.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-краткая история развития гидравлики;<br>-определение понятия «жидкость»;<br>-основные физические свойства жидкости:<br>--плотность, вязкость, сжимаемость,<br>-- сопротивление растягивающим усилиям,<br>--поверхностное натяжение, капиллярное поднятие жидкости.                                                                                                                                            |
| 2        | Статики жидкостей.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>-массовые и поверхностные силы, действующие в жидкостях;<br>-нормальные и касательные напряжения поверхностных сил;<br>-гидростатическое давление;<br>-общие законы и уравнения статики жидкостей и газов:<br>-- закон Паскаля;<br>-- уравнения гидростатики Эйлера;<br>-- основное уравнение гидростатического давления;<br>--силы давления на поверхности тела;<br>-- закон Архимеда, плавание тел. |
| 3        | Кинематика жидкостей.<br>Рассматриваемые вопросы:<br>- основные характеристики течения: скорость, ускорение, линия тока, трубка тока, живое сечение, расход;<br>- общие законы и уравнения движения жидкости:<br>-- уравнения Навье – Стокса, уравнение Бернулли для установившихся течений невязкой (идеальной) и вязкой жидкостей; -- геометрическое и энергетическое истолкование уравнений Бернулли.                                                |

| №<br>п/п | Тематика лекционных занятий / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4        | <p><b>Динамика жидкости.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости;</li> <li>- движение жидкости в трубопроводах;</li> <li>- уравнения Рейнольдса;</li> <li>- гидравлический удар в трубопроводах. Формула Жуковского. Меры по предотвращению гидроудара.</li> </ul>                                                                                                                                            |
| 5        | <p><b>Потери энергии при движении жидкости в трубопроводах.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулы Дарси и Шези;</li> <li>- расчет коэффициентов потерь на трение для гидравлически гладких и шероховатых поверхностей;</li> <li>- местные гидравлические сопротивления;</li> <li>- потери напора при внезапном и постепенном сужении или расширении потока;</li> <li>- истечение жидкости из отверстия при постоянном и переменном напоре.</li> </ul> |
| 6        | <p><b>Гидравлические машины и гидропривод .</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- классификация насосов;</li> <li>- лопастные насосы. их конструкция и принцип действия, основные характеристики;</li> <li>- гидроцилиндры и гидродвигатели.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       |
| 7        | <p><b>Основные законы статики и динамики сжимаемой жидкости.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- распределение давления в газе по высоте;</li> <li>- барометрическая формула;</li> <li>- уравнение Бернулли для идеального и вязкого газа.</li> </ul>                                                                                                                                                                                                       |
| 8        | <p><b>Основные законы динамики сжимаемой жидкости.</b></p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- движение жидкости в трубе постоянного сечения;</li> <li>- движение жидкости в трубе переменного сечения;</li> <li>- движение жидкости в постепенно сужающемся канале.</li> </ul>                                                                                                                                                                                     |

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Лабораторные работы

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | <p><b>Основное уравнение гидростатики и относительного равновесия жидкости.</b></p> <p>В результате проведения лабораторной работы студент получает навык экспериментальной проверки основного уравнения гидростатики и параметров относительного равновесия жидкости в равномерно вращающемся сосуде.</p> |
| 2        | <p><b>Кинематические характеристики движения жидкости.</b></p> <p>В результате проведения лабораторной работы студент изучает кинематические характеристики движения жидкости с использованием трубки Пито и водомера Вентури.</p>                                                                         |
| 3        | <p><b>Уравнение Бернулли.</b></p> <p>В результате проведения лабораторной работы студент изучает уравнение Бернулли в ходе экспериментальной демонстрации.</p>                                                                                                                                             |

| №<br>п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание                                                                                                                               |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4        | Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости.<br>В результате проведения лабораторной работы студент получает навыки расчета параметров течения жидкости в различных режимах. |

#### Практические занятия

| №<br>п/п | Тематика практических занятий/краткое содержание                                                                                                                                                                                    |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Свойства жидкостей.<br>В результате выполнения практического задания студент получает знания о свойствах различных жидкостей и их изменениях.                                                                                       |
| 2        | Положение равновесия жидкости при постоянном ускорении.<br>В результате выполнения практического задания студент получает навык определения формы свободной поверхности жидкости в системах с переменными скоростями или вращением. |
| 3        | Уравнение Бернулли.<br>В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета распределения напора и скорости в различных гидравлических устройствах.                                                          |
| 4        | Ламинарный и турбулентный режимы течения жидкости.<br>В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета параметров течения жидкости в различных режимах.                                                  |
| 5        | Истечение жидкости через отверстия и насадки.<br>В результате выполнения практической работы студент получает навык определения формы и скорости струй и методов их регулирования.                                                  |
| 6        | Гидравлические машины.<br>В результате выполнения практического задания студент получает знания о режимах работы лопастных насосов и методах их регулирования.                                                                      |

#### 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        | Подготовка к промежуточной аттестации.           |
| 5        | Подготовка к текущему контролю.                  |

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

| №<br>п/п | Библиографическое описание                                                                                                                                        | Место доступа                                                                                                   |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1        | Доманский, И. В. Механика жидкости и газа / И. В. Доманский, В. А. Некрасов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-507-45645-1. | <a href="https://e.lanbook.com/book/277058">https://e.lanbook.com/book/277058</a> (дата обращения: 25.02.2025). |

|   |                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                   |
|---|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.                                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                   |
| 2 | Моргунов, К. П. Механика жидкости и газа / К. П. Моргунов. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 208 с. — ISBN 978-5-507-47902-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.                                          | <a href="https://e.lanbook.com/book/332123">https://e.lanbook.com/book/332123</a> (дата обращения: 25.02.2025).                   |
| 3 | Механика жидкости и газа : учебное пособие / Е. Н. Миркина, О. В. Михеева, С. С. Орлова, Т. А. Панкова. — Саратов : Вавиловский университет, 2022. — 85 с. — ISBN 978-5-9999-3572-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.     | <a href="https://e.lanbook.com/book/363710">https://e.lanbook.com/book/363710</a> (дата обращения: 25.02.2025).                   |
| 4 | Шейпак, А. А. Гидравлика и гидропневмопривод. Основы механики жидкости и газа : учебник / А. А. Шейпак. — 6-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 272 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-011848-2. - Текст : электронный. | <a href="https://znanium.ru/catalog/product/1758026">https://znanium.ru/catalog/product/1758026</a> (дата обращения: 25.02.2025). |

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>).

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>).

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>).

Общие информационные, справочные и поисковые системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>).

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) (<http://ibooks.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)

3. Система автоматизированного проектирования Autocad

4. Система автоматизированного проектирования Revit

5. При проведении занятий с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий, могут применяться следующие средства коммуникаций: ЭИОС РУТ(МИИТ), Microsoft Teams, электронная почта, скайп, Telegram и т.п.

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. Учебная лаборатория, оснащенная лабораторной установкой Лоток гидравлический марки ГД-ЛГ-В.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 5 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры  
«Водные пути, порты и портовое  
оборудование» Академии водного  
транспорта

А.Р. Белоусов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ВППиПО  
Председатель учебно-методической  
комиссии

М.А. Сахненко

А.А. Гузенко