

**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)**

**Механика жидкости и газа**

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: 07.03.2022

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами фундаментальных законов механики жидкости и газа;
- изучение студентами основных видов течений: внутренних течений в трубопроводах и каналах и внешнего обтекания судна и строительных сооружений воздухом и водой;
- изучение студентами законов сопротивления при течении жидкости в трубах на прямолинейных участках и на местных сопротивлениях;
- изучение студентами основных режимов течения ламинарного и турбулентного

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыков расчета внутренних течений и внешнего обтекания тел;
- овладение методами расчета с использованием вычислительной техники и среды Excel.

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

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

**ОПК-1** - Способен решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию и методы фундаментальных наук;

**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.

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

### **Знать:**

- как решать прикладные задачи строительной отрасли, используя теорию фундаментальных наук;
- как осуществлять постановку и решение научно-технических задач строительной отрасли.

### **Уметь:**

- решать прикладные задачи строительной отрасли;
- выполнять экспериментальные исследования и математическое

моделирование.

**Владеть:**

- методами фундаментальных наук;
- методами анализа результатов.

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	Сем. №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	66	66
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	50	50

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 42 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.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные физические свойства жидкостей и газов. Рассматриваемые вопросы: - модель сплошной среды; - плотность, удельный вес, вязкость, сжимаемость, расширение при нагревании.
2	Уравнения статики жидкостей и газов Рассматриваемые вопросы: - общие законы и уравнения статики жидкостей и газов; - свойства давления в неподвижной жидкости; - закон Паскаля; - уравнения гидростатики Эйлера.
3	Основы кинематики жидкости. Рассматриваемые вопросы: - режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный; - характеристики течения: скорость, ускорение, линия тока, трубка тока, живое сечение, объемный расход.
4	Уравнение движения жидкостей и газов. Рассматриваемые вопросы: - модель невязкой (идеальной) и вязкой жидкости; - уравнение Бернулли для установившихся течений невязкой и вязкой жидкостей; - уравнения Навье – Стокса.
5	Ламинарный режим течения жидкости. Рассматриваемые вопросы: - движение жидкости в трубах; - движение жидкости в плоских каналах; - подобие гидродинамических процессов.
6	Турбулентный режим течения жидкости. Рассматриваемые вопросы: - уравнения Рейнольдса; - модель турбулентности Прандтля; - течение в трубопроводах; - формулы Шези, расчет коэффициентов потерь на трение для гидравлически гладких и шероховатых поверхностей.
7	Местные гидравлические сопротивления. Рассматриваемые вопросы: - потери напора при внезапном и постепенном расширении потока; - потери напора при внезапном и постепенном сужении потока; - истечение жидкости из отверстия.
8	Гидравлический удар в трубопроводах. Рассматриваемые вопросы: - формула Жуковского; - способы ослабления последствий гидроудара.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Свойства жидкостей. Сжимаемость. В результате выполнения практической работы студент получает навык расчета изменения объема малосжимаемой жидкости при изменении давления.
2	Силы давления в жидкости. В результате выполнения практической работы студент получает навык расчета сил давления в жидкости, действующих на плоские или криволинейные стенки.
3	Уравнение Бернулли. В результате выполнения практической работы студент получает навык проведения расчетов с использованием уравнения Бернулли.
4	Ламинарный режим течения жидкости. В результате выполнения практического задания студент получает навык расчетов течения жидкости в трубах и каналах при ламинарном режиме течения.
5	Турбулентный режим течения жидкости. В результате выполнения практического задания студент получает навык расчетов течения жидкости в трубах и каналах при турбулентном режиме течения.
6	Истечение жидкости через отверстия. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета истечения жидкости через отверстия и насадки.
7	Воздействие потока жидкости на препятствие. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета силы сопротивления тела в потоке.
8	Гидравлический удар. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета волны давления, возникающей при быстром закрытии задвижки на трубопроводе.
9	Подъемная сила крыла. В результате выполнения практической работы студент получает навыки расчета подъемной силы, действующей со стороны потока на несимметричный обтекаемый профиль.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с конспектом лекций, изучение литературы.
2	Подготовка к практическим занятиям.
3	Выполнение курсовой работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Рабочая точка и неустойчивый режим работы системы центробежный насос – трубопровод.
2. Объемный гидропривод.
3. Вычисление потерь давления на местных сопротивлениях.

4. Величина силы и положение центра давления жидкости на плоскую площадку.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Исаев, А. П. Гидравлика : учебник / А. П. Исаев, Н. Г. Кожевникова, А. В. Ещин. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 420 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-009983-5. - Текст : электронный.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/937454">https://znanium.com/catalog/product/937454</a>
2	Филин, В. М. Гидравлика, пневматика и термодинамика : курс лекций / под общ. ред. В.М. Филина. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 318 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0780-1. - Текст : электронный.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1149643">https://znanium.com/catalog/product/1149643</a>
3	Гиргидов, А. Д. Механика жидкости и газа (гидравлика) : учебник / А. Д. Гиргидов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 704 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-013367-6. - Текст : электронный.	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1136795">https://znanium.com/catalog/product/1136795</a>
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.com/catalog/product/1758026">https://znanium.com/catalog/product/1758026</a>

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

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа в 3 семестре.

Экзамен в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

## Авторы

Профессор, профессор, д.н. кафедры  
«Водные пути, порты и  
гидротехнические сооружения»  
Академии водного транспорта

Овсянников  
Владислав  
Михайлович

## Лист согласования

Заведующий кафедрой ВППиГС  
Председатель учебно-методической  
комиссии

М.А. Сахненко

А.Б. Володин