

**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  
08.03.01 Строительство,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Инженерные системы зданий и сооружений. Водоснабжение и  
водоотведение с основами гидравлики**

Направление подготовки: 08.03.01 Строительство

Направленность (профиль): Промышленное и гражданское строительство

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: 6131  
Подписал: заведующий кафедрой Ашпиз Евгений  
Самуилович  
Дата: 22.04.2025

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

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение законов равновесия и движения жидкости, форм движения жидкости и их физической сущности, приложение законов равновесия и движения жидкостей для расчетов размеров инженерных сооружений железных дорог, взаимодействующих с водными потоками.

Задачами освоения учебной дисциплины является:

- формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков, определяемых областью профессиональной деятельности специалистов и необходимых для обеспечения изысканий, проектирования, строительства и эксплуатации инженерных сооружений на железных дорогах, взаимодействующих с потоками жидкостей, путем формирования следующих компетенций: способности решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;

- способности организовывать и выполнять инженерные изыскания, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы.

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

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

**ОПК-3** - Способен принимать решения в профессиональной сфере, используя теоретические основы и нормативную базу строительства, строительной индустрии и жилищно-коммунального хозяйства.

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

### **Знать:**

- основные законы гидравлики и гидрологии; принцип действия измерительных приборов и методы моделирования гидравлических и гидрологических процессов; современные автоматизированные методы гидравлических расчетов инженерных сооружений, взаимодействующих с потоками жидкостей.

### **Уметь:**

- применять методы теоретического и экспериментального исследования гидравлических и гидрологических процессов и явлений; пользоваться

измерительными приборами; проводить эксперименты по заданной методике и анализировать их результаты; применять законы гидравлики и гидрологии для решения практических задач в области расчета инженерных сооружений, взаимодействующих с потоками жидкостей, в т. ч. с использованием современных программных средств.

**Владеть:**

- методами гидравлических и гидрологических измерений и способами оценки их результатов; современными автоматизированными методами гидравлических расчетов инженерных сооружений, взаимодействующих с потоками жидкостей, для обоснования принятия решений в профессиональной деятельности.

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 №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	16	16

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 76 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	<b>Водоснабжение. Введение.</b> Назначение отдельных водопроводных сооружений, определение расчетного расхода воды, напоры в водопроводной сети, источники водоснабжения.
2	<b>Водоснабжение.</b> Насосы и водоподъемники, водопроводные насосные станции, водопроводные сети, конструкция водопроводной сети Очистка воды, водонапорные башни, резервуары и пневматические установки, водоснабжение строительства
3	<b>Водоотведение. Общие сведения о водоотведении.</b> Системы и приемники сточных вод, конструкции и расчет внутренней водоотводной сети, водоотводные устройства специального назначения.
4	<b>Водоотведение</b> Проектирование внутреннего водопровода и водоотвода, проектирование наружной водоотводной сети, водоотводная сеть, ее устройство. Дождевой водоотвод, водоотводные насосные станции, состав сточных вод, методы очистки сточной воды и схемы очистных станций.

##### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	<b>Изучение гидростатического давления.</b> Устройство и принцип действия манометра. Определение манометрического давления. Вакуум. Закон сообщающихся сосудов. Пьезометр. Гидростатический напор. Пьезометрический напор и геометрический напор. По данной теме рассказать о принципе действия устройства манометра, пьезометра, дать определение гидростатического напора, пьезометрического и геометрического напора.
2	<b>Экспериментальное исследование уравнения Бернулли.</b> Уравнение Бернулли для линии тока. Определение слагаемых уравнения Бернулли: положение пьезометрической и скоростной характеристик. Расчет суммы трех удельных энергий для двух сечений трубки тока. По данной теме объяснить уравнения Бернулли, рассказать о слагаемых входящих в это уравнение, объяснить их физическую природу.
3	<b>Исследование движения жидкости в трубе переменного сечения.</b> Определение трех напоров – геометрического, пьезометрического и скоростного для различных сечений в трубке тока. Расчет суммы трех напоров для различных сечений. По данной теме разъяснить сущность трех напоров, их главное отличие, объяснить действие этих напоров на движение потоков.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
4	<p>Исследование движения жидкости в трубе при различных скоростях потока. Определение расходов воды в трубе с различным переменным сечением. Определение напора по пьезометрам. Расчет скоростей с учетом площадей поперечного сечения.</p> <p>По данной теме рассказать о распределении скоростей в трубах, их связи с напором, и дать разъяснение определению расходов в трубе.</p>
5	<p>Изучение режимов движения жидкости.</p> <p>Определение числа Рейнольдса для движения ламинарного и турбулентных потоков в стеклянной трубе с подачей индикатора. Измеряются: расход, скорости течения, диаметр стеклянной трубки.</p> <p>По данной теме рассказать классификацию режимов течения в трубе, объяснить влияние скоростей на режимы течения, и объяснить структуру потоков в трубах.</p>
6	<p>Исследование истечения воды через отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре.</p> <p>Изучение водослива с тонким порогом. Изучение аппаратуры, позволяющей определять уровни и скорости течения. Расчет расхода через водослив с тонким порогом.</p> <p>По данной теме рассказать о необходимости использования водосливов, разъяснить структуру скоростей и напоров в водосливах, и дать объяснение воздействию истечения из водосливов на устойчивость этих водосливов.</p>
7	<p>Изучение гидравлического удара.</p> <p>Изучение работы аппаратуры, измеряющей давление в трубе при резком закрытии задвижки.</p> <p>По данной теме объяснить механизм возникновения гидравлического удара, рассказать о динамике давления в трубе, и объяснить последствия возникновения гидравлического удара на устойчивость трубопровода.</p>

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Работа с лекционным материалом
2	Работа с литературой
3	Самостоятельное изучение темы «Проектирование наружной канализационной сети: 1) Трассировка сети.
4	Самостоятельное изучение темы «Дождевая канализация: 1) Внутренние водостоки 2) Наружные водостоки 3) Определение количества дождевой воды» Вопросы для изучения: 1. Определение количества дождевой воды. 2. Состав дождевой канализации. 3. Перечислить основные элементы внутренних водостоков.
5	Выполнение расчетно-графической работы.
6	Подготовка к промежуточной аттестации.
7	Подготовка к текущему контролю.

#### 4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Расчет и основы конструирования песчаных фильтров.

2. Расчет и основы конструирования каркасно-засыпных фильтров..
3. Расчет и основы конструирования фильтров с плавающей загрузкой.
4. Расчет и основы конструирования аэротенков-смесителей.
5. Расчет и основы конструирования аэротенков-вытеснителей.
6. Расчет и основы конструирования аэрофильтров.
7. Расчет и основы конструирования биофильтров с плоскостной загрузкой.
8. Расчет и основы конструирования высоконагружаемых биофильтров.
9. Расчет геометрических параметров водоотводных систем с гидравлически наивыгоднейшим сечением.
10. Расчет напорных трубопроводов.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Инженерно-геодезическое сопровождение строительства и эксплуатации зданий, сооружений Хаметов Тагир Ишмуратович Учебное пособие Инфра-Инженерия , 2025	<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=469487">https://znanium.ru/catalog/document?id=469487</a>
2	Водоснабжение и водоотведение Кириленко Виктор Иванович, Руднев Игорь Михайлович, Шипилов Андрей Александрович Учебник Инфра-Инженерия , 2025	<a href="https://znanium.ru/catalog/document?id=469906">https://znanium.ru/catalog/document?id=469906</a>

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

- Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ): <http://library.miit.ru>
- Сайт ОАО «РЖД»: <http://rzd.ru/>
- Научно-электронная библиотека: <http://elibrary.ru/>
- Поисковые системы: Yandex, Mail.

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

Офисный пакет приложений Microsoft Office;

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

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория с мультимедиа аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ требуется аудитория, оснащенная мультимедиа аппаратурой и ПК с необходимым программным обеспечением и подключением к сети интернет.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 4 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

Ю.Л. Щевьев

Согласовано:

Заведующий кафедрой СКЗиС

В.С. Федоров

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова