

**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  
23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и  
транспортных тоннелей,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Гидравлика и гидрология**

Специальность: 23.05.06 Строительство железных дорог,  
мостов и транспортных тоннелей

Специализация: Управление техническим состоянием  
железнодорожного пути

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: 20.03.2022

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

Целями освоения учебной дисциплины (модуля) «Гидравлика и гидрология» являются приобретение 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:

- Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;
- Способен 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-1** - Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования;

**ПК-4** - способен организовывать и выполнять инженерные изыскания, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы в том числе с применением цифровых моделей местности.

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

### **Знать:**

Основные законы гидравлики и гидрологии.

### **Уметь:**

Синтезировать полученные знания и применять их для решения практических задач.

### **Владеть:**

Навыками гидрологических работ, при проведении инженерных изысканий; способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений.

### 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. №4
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	64	64
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
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 44 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	<p>Тема Введение.</p> <p>Предмет гидравлики и гидрологии, их значение в ж. д. строительстве. Основные физ. свойства жидкостей. Модель невязкой жидкости. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики, его геометрический и энергетический смысл. Закон Паскаля. Абсолютное, избыточное и вакуумметрическое давление.</p>
2	<p>Тема Основы гидродинамики.</p> <p>Основные понятия. Виды движения жидкостей. Гидравлическое уравнение неразрывности движения жидкости. Дифференциальные уравнения движения невязкой жидкости. Уравнение Бернулли для струйки и потока невязкой и вязкой жидкостей, его геометрический и энергетический смысл.</p>
3	<p>Гидравлические сопротивления.</p> <p>Виды гидравлических сопротивлений. Общая формула коэффициента потерь напора по длине. Формулы для средней скорости и расхода. Касательные напряжения. Режимы движения жидкости. Число Рейнольдса. Потери энергии при ламинарном и турбулентном режиме. Коэффициент Дарси при турбулентном режиме в гладких трубах. Распределение скоростей в турбулентном потоке в гладких трубах. Понятие о гидравлически гладких и гидравлически шероховатых стенках. Системы уравнений Навье-Стокса и Рейнольдса. Трехслойная модель Прандтля- Кармана.</p>
4	<p>Тема Движение жидкости в напорных трубопроводах.</p> <p>Виды трубопроводов. Основные расчетные формулы. Особенности расчета сложных трубопроводов. Гидравлический удар в трубопроводах.</p>
5	<p>Тема Равномерное движение жидкости в открытых руслах.</p> <p>Каналы. Основные расчетные формулы. Гидравлические элементы сечения канала. Основные задачи по расчету каналов. Допускаемые скорости. Гидравлически наивыгоднейшее сечение канала.</p>
6	<p>Тема Установившееся неравномерное движение в открытых руслах.</p> <p>Непризматические и призматические русла. Дифференциальное уравнение неравномерного движения. Удельная энергия потока в заданном сечении. Критическая глубина. Критический уклон. Формы свободной поверхности в призматических руслах. Уравнение Бахметева. Построение кривых свободной поверхности. Гидравлический прыжок. Уравнение прыжка при прямоугольной форме сечения русла. Потери энергии в прыжке.</p>
7	<p>Тема Водосливы.</p> <p>Классификация. Водосливы с острым порогом, с широким порогом, практического профиля: применение, основные расчетные формулы и условия подтопления.</p>
8	<p>Тема Сопряжение бьефов.</p> <p>Формы и критерии сопряжения. Гашение энергии потока.</p>
9	<p>Тема Общая гидрология суши</p> <p>Основные понятия. Круговорот воды в природе. Водный баланс. Питание и водный режим рек. Гидрограф.</p>
10	<p>Основы речной гидрометрии</p> <p>Уравнение Шези. Расчет кривых свободной поверхности воды в реках. Удельная энергия сечения</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
11	Тема Движение грунтовых вод. Основные законы фильтрации. Фильтрация в земляных плотинах.

#### 4.2. Занятия семинарского типа.

##### Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика Определение гидростатических давлений.
2	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика Гидравлические сопротивления.
3	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика Движение жидкости в напорных трубопроводах.
4	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика Определение гидравлических сопротивлений по длине напорного.
5	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика Определение гидравлических сопротивлений по длине напорного.
6	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли.
7	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика Равномерное движение жидкости в открытых руслах.
8	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика Водосливы.
9	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика Изучение гидравлического прыжка и сопряжения потоков в нижнем бьефе.
10	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика Сопряжения бьефов.
11	РАЗДЕЛ 1 Гидравлика Установившееся неравномерное движение.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Гидравлический расчет напорных трубопроводов.
2	Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах.
3	Подготовка к лекционным занятиям и тестированию.
4	Выполнение расчетно-графической работы.
5	Подготовка к промежуточной аттестации.
6	Подготовка к текущему контролю.

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

Лабораторные работы на следующие темы:

- основы гидродинамики;
- гидравлические сопротивления;
- движение жидкости в напорных трубопроводах;
- равномерное движение жидкости в открытых руслах;
- водосливы.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Гидравлический расчет напорных трубопроводов Т.А. Лупина, К.В. Симонов; МИИТ. Каф. "Гидравлика и водоснабжение" Однотомное издание МИИТ , 2008	НТБ (фб.); НТБ (чз.4)
2	Расчет неравномерного движения жидкости в открытых руслах в системе Mathcad Т.А. Лупина Однотомное издание МИИТ , 2008	Кафедра "Путь и путевое хозяйство"
3	Гидравлический расчет дорожных водопропускных труб в системе Mathcad Т.А. Лупина Учебное пособие МИИТ , 2012	Кафедра "Путь и путевое хозяйство"
4	Гидрология и гидрометрия Г.В. Железняков Однотомное издание Высшая школа , 1981	НТБ (фб.)
5	Пособие по гидравлическим расчетам малых водопропускных сооружений Под ред. Г.Я. Волченкова; Мин-во транспортного строительства, ВНИИ транспортного строительства, Гл. управление проектирования и кап. строительства Однотомное издание Транспорт , 1992	НТБ (уч.1); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)
6	Гидравлика и гидрология Г.В. Железняков Однотомное издание Транспорт , 1989	НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.4)
7	Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб Ф.А. Шевелев, А.Ф. Шевелев Однотомное издание ООО "Бастет" , 2007	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (уч.2); НТБ (фб.); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)
8	Гидравлические расчеты напорных трубопроводов и непомерного движения воды в открытых руслах К.В. Матвеев; МИИТ. Каф. "Гидравлика и водоснабжение" Однотомное издание МИИТ , 1999	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.1); НТБ (фб.); НТБ (чз.4)

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

БД АСПИЖТ  
СПС "Консультант Плюс"

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

MS Word  
MS Excel  
MS PowerPoint  
PTC Mathcad

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

Для проведения лабораторных занятий используется специализированная аудитория Гидравлической лаборатории кафедры «Путь и путевое хозяйство» МИИТ (лабораторные стенды; плакаты, изданные учебно-методическим кабинетом МПС России и разработанные на кафедре), а также Виртуальный лабораторный комплекс «Гидравлика».

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 4 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 «Путь  
и путевое хозяйство»

Т.А. Лупина

Согласовано:

Заведующий кафедрой ППХ

Е.С. Ашпиз

Председатель учебно-методической  
комиссии

М.Ф. Гуськова