

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце: **МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФИО: Гаранин Максим Александрович **ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА**

Должность: Ректор **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

Дата подписания: 19.09.2023 09:58:58

Уникальный программный ключ:

7708e3a47e66a8ee02711b298d7c78bd1e40bf88

**САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ**

## **Гидравлика и гидрология**

### **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей  
Направленность (профиль) Мосты

Квалификация **Инженер путей сообщения**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 5

#### **Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр<br>на курсе>) | <b>5 (3.1)</b> |       | Итого |       |
|---|----------------|-------|-------|-------|
|   | 17             |       | УП    | РП    |
| Неделя                                    | УП             | РП    | УП    | РП    |
| Лекции                                    | 16             | 16    | 16    | 16    |
| Лабораторные                              | 16             | 16    | 16    | 16    |
| Практические                              | 16             | 16    | 16    | 16    |
| Конт. ч. на аттест. в период ЭС           | 2,35           | 2,35  | 2,35  | 2,35  |
| Итого ауд.                                | 48             | 48    | 48    | 48    |
| Контактная работа                         | 50,35          | 50,35 | 50,35 | 50,35 |
| Сам. работа                               | 69             | 69    | 69    | 69    |
| Часы на контроль                          | 24,65          | 24,65 | 24,65 | 24,65 |
| Итого                                     | 144            | 144   | 144   | 144   |

Программу составил(и):

*к.т.н., доцент, Вилякина Евгения Васильевна*

Рабочая программа дисциплины

**Гидравлика и гидрология**

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей (приказ Минобрнауки России от 27.03.2018 г. № 218)

составлена на основании учебного плана: 23.05.06-23-4-СЖДм.pli.plx

Специальность 23.05.06 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей Направленность (профиль)  
Мосты

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Естественные науки**

Зав. кафедрой Волков Вячеслав Теодорович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Цель дисциплины – обеспечить формирование у обучающихся профессиональных компетенций, позволяющих решать практические задачи на основе знаний основных понятий, методов и законов гидравлики и гидрологии. |
| 1.2 | Задачами дисциплины является формирование умений и навыков по следующим направлениям инженерной деятельности:  |
| 1.3 | - знание основных понятий, законов и моделей гидравлики и гидрологии; физической сущности явлений, изучаемых гидравликой и гидрологией; форм движения жидкости и уравнений, которыми они описываются;      |
| 1.4 | - знание и умение использования методов теоретического и экспериментального исследования в гидравлике и гидрологии;  |
| 1.5 | - умения выполнять гидравлические расчеты для регулирования потоков и русловых процессов на пересечении трасс железных дорог с водотоками.   |

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|                   |         |
|-------------------|---------|
| Цикл (раздел) ОП: | Б1.О.27 |
|-------------------|---------|

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

|         |  |
|---------|--|
| ОПК-1   | Способен решать инженерные задачи в профессиональной деятельности с использованием методов естественных наук, математического анализа и моделирования                                  |
| ОПК-1.3 | Применяет естественнонаучные методы теоретического и экспериментального исследования объектов, процессов, явлений; проводит эксперименты по заданной методике и анализирует результаты |
| ПК-1    | Способен организовывать и выполнять инженерные изыскания транспортных путей и сооружений, включая геодезические, гидрометрические и инженерно-геологические работы                     |
| ПК-1.3  | Производит гидрометрический расчет для объектов транспортной инфраструктуры  |

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

|            |   |
|------------|---|
| <b>3.1</b> | <b>Знать:</b>   |
| 3.1.1      | методы теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений, методику проведения и обработки результатов физического эксперимента в области гидравлики и гидрологии; основные законы гидравлики; законы равновесия и движения жидкости; физическую сущность явлений, изучаемых гидравликой; формы движения жидкости и уравнения, которыми они описываются, основы гидрология и гидрометрии |
| <b>3.2</b> | <b>Уметь:</b>   |
| 3.2.1      | применять методы теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений, проводить физические эксперименты по заданной методике и обрабатывать их результаты в области гидравлики и гидрологии; использовать основные понятия и законы гидравлики и гидрологии для решения практических задач; проводить гидрометрический расчет для объектов транспортной инфраструктуры                    |
| <b>3.3</b> | <b>Владеть:</b>   |
| 3.3.1      | навыками применения методов теоретического и экспериментального исследования физических объектов, процессов и явлений, навыками проведения физических экспериментов по заданной методике и навыками обработки их результатов в области гидравлики и гидрологии; навыками применения основных понятий и законов гидравлики и гидрологии для решения предметно-профильных задач   |

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Примечание |
|-------------|---|----------------|-------|------------|
|             | <b>Раздел 1. ОСНОВЫ ГИДРОСТАТИКИ</b>  |                |       |            |
| 1.1         | Основные понятия и определения. Краткий обзор развития гидравлики, гидрологии и гидрометрии, их значение в строительстве железных дорог. Основные физические свойства жидкостей. Модель невязкой (идеальной) жидкости. Гидростатика: Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. Силы давления на плоские и криволинейные поверхности. /Лек/ | 5              | 2     |            |
| 1.2         | Основные физические свойства жидкостей. Гидростатическое давление и его свойства. Основное уравнение гидростатики. /Пр/   | 5              | 2     |            |
| 1.3         | Приборы для измерения избыточного давления и давления разрежения. /Лаб/   | 5              | 2     |            |
|             | <b>Раздел 2. ОСНОВЫ ГИДРОДИНАМИКИ</b>   |                |       |            |

|     |  |   |   |  |
|-----|--|---|---|--|
| 2.1 | Кинематические элементы потока. Линия тока, трубка тока, элементарная струйка, поток. Виды движения жидкости: Установившееся и неустановившееся, напорное и безнапорное, равномерное и неравномерное. Уравнение неразрывности движения жидкости. Понятие расхода и средней скорости. Уравнение Д.Бернулли: Уравнение Д.Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и потока реальной (вязкой) жидкости. Интерпретация уравнения Д.Бернулли и его практическое применение. /Лек/ | 5 | 2 |  |
| 2.2 | Определение сил гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности. /Пр/  | 5 | 2 |  |
| 2.3 | Уравнение неразрывности движения жидкости. Уравнение Д.Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости и потока реальной (вязкой) жидкости. Потери напора. /Пр/   | 5 | 2 |  |
| 2.4 | Изучение режимов течения жидкости. /Лаб/   | 5 | 2 |  |
| 2.5 | Экспериментальная иллюстрация уравнения Бернулли. /Лаб/  | 5 | 2 |  |
| 2.6 | Гидравлические сопротивления. Режимы движения жидкости: Основное уравнение равномерного движения жидкости. Критерий Рейнольдса, ламинарный и турбулентный режим. Понятие о гидравлических сопротивлениях и потерях напора: Профили скоростей, формулы для расчета потерь напора в трубах. Путевые и местные гидравлические сопротивления. Формула Дарси и формула Вейсбаха. /Лек/  | 5 | 2 |  |
| 2.7 | Определение коэффициента гидравлического трения. /Лаб/   | 5 | 2 |  |
| 2.8 | Потери напора при внезапном расширении трубы /Лаб/   | 5 | 2 |  |
| 2.9 | Потери напора при внезапном сужении трубы /Лаб/  | 5 | 2 |  |
|     | <b>Раздел 3. ИСТЕЧЕНИЕ ЖИДКОСТИ ЧЕРЕЗ ОТВЕРСТИЯ, НАСАДКИ, ВОДОСЛИВЫ. ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ ПРЫЖОК И СОПРЯЖЕНИЕ БЬЕФОВ</b>   |   |   |  |
| 3.1 | Истечение жидкости через отверстия и насадки: Классификация отверстий. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке в атмосферу. водосливы: Классификация водосливов. Гидравлический расчет водосливов. /Лек/  | 5 | 4 |  |
| 3.2 | Опытное определение коэффициентов расхода, скорости, сжатия и сопротивления из отверстий и насадок. Понятие инверсии струи. Виды насадок. Гидравлический прыжок и сопряжение бьефов: Условия образования гидравлического прыжка. Основное уравнение гидравлического прыжка. График прыжковой функции. /Ср/   | 5 | 9 |  |
| 3.3 | Истечение жидкости через отверстия, насадки, водосливы. гидравлический прыжок и сопряжение бьефов /Пр/   | 5 | 4 |  |
| 3.4 | Испытания мерной диафрагмы. /Лаб/  | 5 | 2 |  |
| 3.5 | Испытания дроссельного регулятора расхода. /Лаб/   | 5 | 2 |  |
|     | <b>Раздел 4. ГИДРАВЛИКА ДОРОЖНЫХ ВОДОПРОПУСКНЫХ ТРУБ И МАЛЫХ МОСТОВ</b>  |   |   |  |
| 4.1 | Дорожные водопропускные сооружения: Гидравлическая классификация дорожных труб. Гидравлический расчет отверстий дорожных труб и малых мостов. /Лек/  | 5 | 4 |  |
| 4.2 | Гидравлика больших мостов: Русловые процессы. Основные принципы расчета отверстий больших мостов. /Ср/   | 5 | 6 |  |
| 4.3 | Гидравлический расчет дорожных водопропускных труб. /Пр/   | 5 | 4 |  |
|     | <b>Раздел 5. ДВИЖЕНИЕ ГРУНТОВЫХ ВОД</b>  |   |   |  |
| 5.1 | Движение грунтовых вод. Основы расчета ламинарной фильтрации. Расчет фильтрующих насыпей. /Ср/   | 5 | 9 |  |
|     | <b>Раздел 6. ОСНОВЫ ГИДРОЛОГИИ</b>   |   |   |  |

|  |   |   |      |  |
|--|---|---|------|--|
| 6.1  | Общая гидрология суши: Круговорот воды в природе. Уравнение водного баланса. Основы речной гидрометрии: Измерение уровней и глубин воды. Измерение скоростей течения воды. Определение расходов воды речных потоков.<br><br>/Лек/ | 5 | 2    |  |
| 6.2  | Основы речной гидрометрии /Пр/  | 5 | 2    |  |
| <b>Раздел 7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА</b>        |   |   |      |  |
| 7.1  | Подготовка к лекциям /Ср/   | 5 | 9    |  |
| 7.2  | Подготовка к практическим работам /Ср/  | 5 | 18   |  |
| 7.3  | Подготовка к лабораторным работам /Ср/  | 5 | 18   |  |
| <b>Раздел 8. КОНТАКТНЫЕ ЧАСЫ НА АТТЕСТАЦИЮ</b> |   |   |      |  |
| 8.1  | Консультация перед экзаменом /КЭ/   | 5 | 2    |  |
| 8.2  | Экзамен /КЭ/  | 5 | 0,35 |  |

### 5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации обучающихся приведены в приложении к рабочей программе дисциплины.

Формы и виды текущего контроля по дисциплине (модулю), виды заданий, критерии их оценивания, распределение баллов по видам текущего контроля разрабатываются преподавателем дисциплины с учетом ее специфики и доводятся до сведения обучающихся на первом учебном занятии.

Текущий контроль успеваемости осуществляется преподавателем дисциплины (модуля), как правило, с использованием ЭИОС или путем проверки письменных работ, предусмотренных рабочими программами дисциплин в рамках контактной работы и самостоятельной работы обучающихся. Для фиксирования результатов текущего контроля может использоваться ЭИОС.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители  | Заглавие   | Издательство, год    | Эл. адрес   |
|------|--|--|----------------------|---|
| Л1.1 | Волчек А.А., под общ. ред., Волчек А.А., Шведовский П.В., Шешко Н.Н. | Гидравлика, гидрология, гидрометрия: Учебное пособие | Москва: КноРус, 2021 | <a href="https://www.book.ru/book">https://www.book.ru/book</a> |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

|      | Авторы, составители           | Заглавие   | Издательство, год   | Эл. адрес   |
|------|-------------------------------|--|---------------------|---|
| Л2.1 | Калекин В. С., Михайлец С. Н. | Гидравлика и теплотехника: Учебное пособие для вузов | Москва: Юрайт, 2020 | <a href="https://urait.ru/bcode/457">https://urait.ru/bcode/457</a> |

#### 6.2 Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

##### 6.2.1 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

6.2.1.1 MS Office

##### 6.2.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

|   |  |
|---|--|
| 6.2.2.1   | Естественнонаучный образовательный портал: <a href="http://en.edu.ru/">http://en.edu.ru/</a>   |
| 6.2.2.2   | Международная профессиональная база данных «SpringerMaterials»: <a href="https://materials.springer.com/">https://materials.springer.com/</a>  |
| 6.2.2.3   | Консультант плюс   |
| 6.2.2.4   | Гарант АСПИЖТ  |
| <b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)</b> |  |
| 7.1   | Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование для предоставления учебной информации большой аудитории и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное).                                |
| 7.2   | Учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование и/или звукоусиливающее оборудование (стационарное или переносное) |
| 7.3   | Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.   |
| 7.4   | Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.   |
| 7.5   | Лаборатория, оснащенная специальным лабораторным оборудованием: стенд гидравлический ТМЖ 2.  |