

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: 09.03.2023

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 2 з.е. (72 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): | 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 40 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>Раздел 1 Водоснабжение</p> <p>1.1 Введение. Назначение отдельных водопроводных сооружений, определение расчетного расхода воды, напоры в водопроводной сети, источники водоснабжения.</p> <p>1.2 Насосы и водоподъемники, водопроводные насосные станции, водопроводные сети, конструкция водопроводной сети</p> <p>1.3 Очистка воды, водонапорные башни, резервуары и пневматические установки, водоснабжение строительства</p> |
| 2 | <p>Раздел 2 Водоотведение</p> <p>2.1 Общие сведения о водоотведении, системы и приемники сточных вод, конструкции и расчет внутренней водоотводной сети, водоотводные устройства специального назначения.</p> <p>2.2 Проектирование внутреннего водопровода и водоотвода, проектирование наружной водоотводной сети, водоотводная сеть, ее устройство.</p> <p>2.3 Дождевой водоотвод, водоотводные насосные станции, состав сточных вод, методы очистки сточной воды и схемы очистных станций.</p> |

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

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

| № п/п | Наименование лабораторных работ / краткое содержание |
|-------|--|
| 4 | 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. По данной теме рассказать о распределении скоростей в трубах, их связи с напором, и дать разъяснение определению расходов в трубе. |
| 5 | Изучение режимов движения жидкости. Определение числа Рейнольдса для движения ламинарного и турбулентных потоков в стеклянной трубе с подачей индикатора. Измеряются: расход, скорости течения, диаметр стеклянной трубки. По данной теме рассказать классификацию режимов течения в трубе, объяснить влияние скоростей на режимы течения, и объяснить структуру потоков в трубах. |
| 6 | Исследование истечения воды через отверстие в тонкой стенке при постоянном напоре. Изучение водослива с тонким порогом. Изучение аппаратуры, позволяющей определять уровни и скорости течения. Расчет расхода через водослив с тонким порогом. 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. |
| 7 | Изучение гидравлического удара. Изучение работы аппаратуры, измеряющей давление в трубе при резком закрытии задвижки. По данной теме объяснить механизм возникновения гидравлического удара, рассказать о динамике давления в трубе, и объяснить последствия возникновения гидравлического удара на устойчивость трубопровода. |

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

| № п/п | Вид самостоятельной работы |
|-------|--|
| 1 | Выполнение двух расчетно-графических работ (РГР) |
| 2 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 3 | Подготовка к текущему контролю |
| 4 | Работа с лекционным материалом |
| 5 | Работа с литературой |
| 6 | Самостоятельное изучение темы «Проектирование наружной канализационной сети: |
| 7 | 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. |
| 8 | Выполнение расчетно-графической работы. |
| 9 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 10 | 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 | Водоснабжение и водоотведение на ж.д. транспорте: Учеб. для вузов ж.-д. трансп. Под ред. | 656.2 В62 Экземпляры: ФБ-3, чз.4-2. |
| 2 | Лупина Т.А. Симонов К.В. Гидравлический расчет напорных трубопроводов: учебное пособие М.:МИИТ. 2008. - 214 с. | Кафедральная библиотека, 200 экз |
| 3 | Шевелев А.Ф. Таблицы для гидравлического расчета водопроводных труб: Справочное пособие | МИИТ НТБ ОИ№92395.621.643:532 (083)Ч32-2;Ч34-2;ЭЭ- |

| | | |
|---|---|---|
| | | 1;ФБ-3;УЧ2-20;УЧ1-322 |
| 4 | Курганов А.М. Гидравлические расчеты систем водоснабжения и водоотведения. - Л.: Стройиздат, 1986. – 440 с. | 628(03) К93 625.141.3(078.8) 5-06-7234-0 фб. - 5; чз.1 - 1; |
| 5 | Трегубенко Н.С. Водоснабжение и водоотведение: Примеры расчетов. М.: Высш. шк., 1989. – 352 с. | 628 Т66 625.141.3(034.5) 5-06-000154-7 фб. - 3; чз.4 - 3; уч.1 - 86; |

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, Google, 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