

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯРОСЛАВА
МУДРОГО»

Политехнический институт
Кафедра строительного производства

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПТ
 А.Н. Чадин
« 10 » и 2017 г.



ГИДРАВЛИКА, ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки

08.03.01 - Строительство

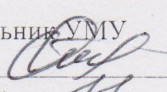
Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство.

Профиль подготовки: Городское строительство и хозяйство.

Рабочая программа

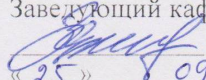
СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

 Г.Н. Чурсинова
« 10 » 11 2017 г.

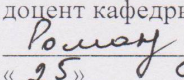
Принято на заседании кафедры СП

Заведующий каф. СП

 З.М. Хузин
« 25 » 09 2017 г.

Разработал

доцент кафедры СП

 Л.Н. Романовская
« 25 » 09 2017 г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«НОВГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ЯРОСЛАВА
МУДРОГО»

Политехнический институт
Кафедра строительного производства

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИПТ
_____ А.Н. Чадин
« ____ » _____ 2017 г.

ГИДРАВЛИКА, ВОДОСНАБЖЕНИЕ И КАНАЛИЗАЦИЯ

Учебный модуль по направлению подготовки

08.03.01 - Строительство

Профиль подготовки: Промышленное и гражданское строительство.

Профиль подготовки: Городское строительство и хозяйство.

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник УМУ

_____ Г.Н. Чурсинова
« ____ » _____ 2017 г.

Принято на заседании кафедры СП

Заведующий каф. СП

_____ З.М. Хузин
« ____ » _____ 2017 г.

Разработал

доцент кафедры СП

_____ Л.Н. Романовская
« ____ » _____ 2017 г.

1 Цели и задачи учебного модуля

Цели и планируемые результаты обучения указаны в соответствии с разработанной ООП по направлению подготовки 08.03.01 – Строительство.

Цель учебного модуля:

формирование компетентности студентов в области гидравлики, водоснабжения и канализации.

Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели:

- получить четкое представление об основных законах гидравлики и освоить основы гидравлических расчетов, используемых при проектировании инженерных сооружений;
- получение системы знаний по вопросам: водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий, канализации населенных мест и промышленных предприятий, санитарно-технического оборудования зданий;
- ознакомление с основными нормативными и методическими документами в области проектирования водопровода и канализации;
- изучение этапов и методов проектирования;
- развитие творческих и профессиональных навыков в разработке проектов водоснабжения и водоотведения.

2 Место дисциплины в структуре ООП направления подготовки

Учебный модуль входит в вариативную часть блока БЕ.В.1. Формируемые компетенции определяются Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 08.03.01 – «Строительство».

Изучение курса базируется на знаниях, полученных при изучении учебных модулей: «Физика», «Математика», «Химия», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Информатика».

Базовые знания в области гидравлики, водоснабжения и канализации, полученные при изучении данного учебного модуля, используются при освоении учебных модулей: «Архитектура зданий», «Технология возведения зданий», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения УМ направлен на формирование компетенций:

- **ПК-1** – знание нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест;
- **ПК-4** - способность участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ПК - 1	базовый	- нормативную литературу в области проектирования систем водоснабжения и канализации	- использовать современные методики конструирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения.	- методами проектирования и расчета систем водоснабжения и водоотведения
ПК-4	повышенный	- отдельные функции, права и обязанности заказчика-застройщика при организации изысканий и проектировании систем водоснабжения и водоотведения	- разбираться в сметно-договорной документации для организации изысканий и проектирования объектов строительства	- навыками осуществления контроля качества отдельных разделов изыскательской и проектной документации

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ выделены учебные элементы модуля (УЭМ) в качестве самостоятельных разделов:

- УЭМ 1 Гидравлика
- УЭМ 2 Водоснабжение
- УЭМ 3 Канализация

Для дневного отделения

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		Очная форма 4	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6 (216 ач)	ПК-1 ПК-4

Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):			
УЭМ 1 Гидравлика - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		12 18 - 6 6	ПК-1
УЭМ 2 Водоснабжение - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		12 18 - 6 6	ПК-1, ПК-4
УЭМ 3 Канализация - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		12 18 - 6 6	ПК-1, ПК-4
- внеаудиторная СРС всего: в том числе курсовая работа		126 72	
Аттестация: - экзамен		36	

Для заочного отделения

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		заочная форма 5	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6 (216 ач)	ПК-1 ПК-4
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ):			
УЭМ 1 Гидравлика - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		4 3 - - 29	ПК-1
УЭМ 2 Водоснабжение - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		3 4 - - 29	ПК-1, ПК-4
УЭМ 3 Канализация - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		3 3 - - 30	ПК-1, ПК-4
- внеаудиторная СРС всего:		196	

в том числе курсовая работа		72	
Аттестация: - экзамен		36	

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ 1 Гидравлика

1.1 Введение. Основные понятия и определения. Предмет и задачи гидравлики в строительстве. Содержание дисциплины. Основные физические свойства жидкостей.

1.2 Гидростатическое давление и его свойства. Понятие гидростатического давления. Свойства гидростатического давления.

1.3 Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Величина гидростатического давления в случае жидкости, находящейся только под действием одной объемной силы – силы тяжести. Практическое применение основного уравнения гидростатики в простейших гидравлических машинах.

1.4 Абсолютное и манометрическое давление. Пьезометрическая высота. Вакуум. Понятие абсолютного и манометрического давлений. Пьезометрическая высота, отвечающая абсолютному давлению в точке. Пьезометрическая высота, отвечающая избыточному давлению в точке. Понятие вакуума и вакуумметрической высоты.

1.5 Давление жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Сила гидростатического давления, действующая на плоскую фигуру правильной формы. Определение положения центра давления. Сила гидростатического давления, действующая на цилиндрические поверхности.

1.6 Основные понятия гидродинамики. Основная задача гидродинамики. Установившееся и неустановившееся движения. Элементарная струйка. Поток. Гидравлические элементы потока. Равномерное и неравномерное движение. Напорный и безнапорный поток.

1.7 Уравнения движения жидкости. Уравнение неразрывности потока. Уравнение Бернулли для потока жидкости. Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Уравнение равномерного движения жидкости.

1.8 Гидравлические сопротивления. Виды сопротивлений. Два режима движения жидкости. Определение потерь напора по длине. Потери напора в местных сопротивлениях. Общие потери напора.

1.9 Расчет напорных трубопроводов. Назначение и классификация трубопроводов. Основные формулы для гидравлического расчета трубопроводов. Основы расчета простых коротких и длинных трубопроводов.

УЭМ 2 Водоснабжение

2.1 Водоснабжение населенных мест

2.1.1 Системы и схемы водоснабжения. Системы водоснабжения. Схемы водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий.

2.1.2 Основные данные для проектирования водопроводной сети. Нормативы водопотребления. Режим водопотребления. Расчетные расходы и свободные напоры.

2.1.3 Источники водоснабжения. Поверхностные и подземные источники водоснабжения. Выбор источника водоснабжения.

2.1.4 Водозаборные сооружения и водоподъемные устройства. Водозаборные скважины. Шахтные колодцы. Горизонтальные водозаборы и каптажные камеры. Водозаборные сооружения берегового типа. Водозаборные сооружения руслового типа. Специальные водозаборные сооружения.

Центробежные насосы. Воздушные водоподъемники и гидроэлеваторы. Водопроводные насосные станции.

2.1.5 Водонапорные и регулирующие устройства. Водонапорные башни, резервуары.

2.1.6 Системы подачи и распределения воды. Наружная водопроводная сеть. Основные элементы, схемы, трубы и сооружения на водопроводной сети. Основные нормативы и правила проектирования водопроводной сети.

2.2 Водоснабжение зданий и отдельных объектов.

2.2.1 Системы и схемы холодного водопровода. Классификация систем водоснабжения зданий. Схемы сетей внутренних водопроводов.

2.2.2 Устройство и конструкция основных элементов холодного водоснабжения зданий. Устройство вводов. Водомерные узлы и устройства для измерения количества расходуемой воды. Водопроводные сети. Способы трассировки и прокладки. Трубы. Арматура систем водоснабжения зданий.

2.2.3 Местные водонапорные установки. Насосные установки. Гидропневматические установки. Водонапорные баки.

2.2.4 Противопожарное водоснабжение зданий. Простые системы противопожарного водоснабжения. Автоматические и полуавтоматические системы.

2.2.5 Расчет систем холодного водоснабжения зданий. Задачи и методика расчета. Определение расчетных расходов. Гидравлический расчет водопроводных сетей и оборудования.

2.2.6 Системы горячего водоснабжения зданий. Особенности устройства систем горячего водоснабжения. Основные положения для расчета систем горячего водоснабжения.

УЭМ 3 Канализация

3.1 Наружные канализационные сети и сооружения

3.1.1 Системы и схемы канализации. Назначение канализации. Основные элементы. Системы канализации. Схемы канализации.

3.1.2 Проектирование канализационной сети. Основные данные для проектирования. Определение расчетных расходов. Гидравлический расчет канализационной сети. Построение продольного профиля канализационной сети.

3.1.3 Устройство канализационной сети. Трубы и коллекторы. Колодцы на канализационной сети. Пересечение трубопроводов канализационных сетей с препятствиями.

3.1.4 Состав загрязнений и методы очистки сточных вод. Виды и состав загрязнений сточных вод. Биохимическая и химическая потребность в кислороде. Условия спуска сточных вод в водоемы. Методы очистки сточных вод и состав очистных сооружений.

3.2 Внутренняя канализация жилых и общественных зданий

3.2.1 **Устройство внутренней канализации.** Классификация систем внутренней канализации. Элементы системы канализации.

3.2.2 **Оборудование системы внутренней канализации зданий.** Приемники сточных вод. Гидравлические затворы. Смывные устройства.

3.2.3 **Канализационные сети зданий.** Материалы и основные элементы сети. Режимы работы и вентиляция канализационных сетей. Канализационные сети с вентилируемыми стояками и участками. Канализационные сети с невентилируемыми стояками.

3.2.4 **Проектирование внутренней канализации.** Основы проектирования канализации зданий. Определение расчетных параметров внутренней канализации. Расчет вертикальных и горизонтальных трубопроводов. Расчет выпусков из зданий.

3.2.5 **Внутриквартальная (микрорайонная), внутриплощадочная канализационная сеть.** Устройство, материалы и оборудование сетей. Основы проектирования сетей.

3.2.6 **Местные установки внутренней канализации.** Установки для перекачки сточных вод. Местные установки для предварительной очистки сточных вод.

3.2.7 **Канализование твердых отходов.** Системы мусороудаления. Мусоропроводы.

3.2.8 **Водостоки зданий.** Классификация и устройство наружных водостоков. Классификация внутренних водостоков. Проектирование внутренних водостоков. Расчет внутренних водостоков.

Календарный план, наименование разделов УМ с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте УМ (приложение Б).

4.3 Практические занятия

№ раздела УМ	Наименование практических занятий	Трудоемкость, АЧ
УЭМ 1	1 Практическое занятие. Гидростатика. Решение задач с целью определения абсолютного, манометрического давлений.	2
УЭМ 1	2 Практическое занятие. Гидростатика. Решение задач по определению пьезометрической высоты, соответствующей абсолютному и манометрическому давлениям. Определение вакуума и вакууметрической высоты.	2
УЭМ 1	3 Практическое занятие. Гидростатика. Определение силы гидростатического давления на плоские и криволинейные поверхности, и положения линии ее действия.	2
УЭМ 1	4 Практическое занятие. Гидродинамика. Решение задач с использованием уравнения Бернулли. Построение напорной и пьезометрических линий.	4
УЭМ 1	5 Практическое занятие. Гидродинамика. Определение режима движения жидкости и величины потерь напора по длине и в местных сопротивлениях.	4
УЭМ 1	6 Практическое занятие. Гидродинамика. Расчет коротких и длинных трубопроводов.	4
УЭМ 2	7 Практическое занятие. Водоснабжение населенных мест. Выбор систем и схем водоснабжения населенных мест и промышленных предприятий и их трассировка.	4

УЭМ 2	8 Практическое занятие. Водоснабжение населенных мест. Особенности гидравлического расчета наружных водопроводных сетей.	5
УЭМ 2	9 Практическое занятие. Водоснабжение зданий и сооружений. Выбор систем и схем внутреннего водопровода. Трассировка и проектирование. Построение аксонометрических схем. Мероприятия по снижению потерь воды.	4
УЭМ 2	10 Практическое занятие. Водоснабжение зданий и сооружений. Гидравлический расчет внутреннего водопровода.	5
УЭМ 3	11 Практическое занятие. Канализация населенных мест. Выбор систем и схем водоотведения.	4
УЭМ 3	12 Практическое занятие. Канализация населенных мест. - Основы гидравлического расчета водоотводящих сетей.	5
УЭМ 3	13 Практическое занятие. Канализация зданий и сооружений. Проектирование схемы внутренней канализации и ее проектирование.	4
УЭМ 3	14 Практическое занятие. Канализация зданий и сооружений. Расчет водоотводящих сетей. Построение профиля дворовой водоотводящей сети	5

4.4 Курсовая работа

В ходе изучения модуля студентам предстоит выполнить курсовую работу по теме « Водоснабжение и водоотведение жилого здания». Общие указания и методические рекомендации по выполнению курсовой работы приведены в приложении А данной рабочей программы.

4.5 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

Календарный план, наименование разделов учебного модуля с указанием трудоемкости по видам учебной работы представлены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно - рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения УМ используются формы контроля:
текущий – регулярно в течение всего семестра: контроль выполнения практических заданий;

рубежный – на девятой неделе семестра: учет суммарных результатов по итогам текущего контроля за соответствующий период;

семестровый – по окончании изучения УМ: осуществляется посредством экзамена и суммарных баллов за весь период изучения модуля.

Оценка качества освоения модуля осуществляется с использованием фонда оценочных средств, разработанного для данного модуля, по всем формам контроля в соответствии с положением от 25.06.2013 «О фонде оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации студентов и итоговой аттестации выпускников».

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

Характеристики применяемых оценочных средств и критерии приведены в ФОС (Приложение В, Г, Д).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля

Учебно – методическое и информационное обеспечение УМ представлено картой учебно-методического обеспечения (Приложение В).

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по учебному модулю необходима учебная лаборатория, компьютерный класс, оборудованный мультимедийными средствами для демонстрации лекций презентаций.

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения УМ;

Б – Технологическая карта;

В - Карта учебно-методического обеспечения УМ.