

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 "Уральский государственный университет путей сообщения"
 (ФГБОУ ВО УрГУПС)

ФТД.В.07 Гидравлика

рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Мосты и транспортные тоннели		
Учебный план	23.03.01 ТП-2020.plx Направление 23.03.01 Технология транспортных процессов		
Направленность (профиль)	Транспортная логистика		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	очная		
Объем дисциплины (модуля)	1 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	36	Часов контактной работы всего, в том числе:	18,8
в том числе:		аудиторная работа	18
аудиторные занятия	18	текущие консультации по лабораторным занятиям	0,8
самостоятельная работа	18		
Промежуточная аттестация и формы контроля:	зачет 6		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	уп	рп	уп	рп
Лекции	10	10	10	10
Лабораторные	8	8	8	8
Итого ауд.	18	18	18	18
Контактная работа	18	18	18	18
Сам. работа	18	18	18	18
Итого	36	36	36	36

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1	Подготовка бакалавров по направлению "Технология транспортных процессов", способных выполнять расчеты гидравлических систем и выбирать материалы для состава и типа системы водоснабжения;
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП

Цикл (раздел) ОП:	ФТД.В
-------------------	-------

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами:

- Физика, Начертательная геометрия и инженерная компьютерная графика, Математика, Химия.

В результате изучения предыдущих дисциплин у студентов сформированы:

Знания: основы высшей математики, включая алгебру, геометрию, математический анализ, теорию вероятностей и основы математической статистики; основные законы геометрического формирования, построения и взаимного пересечения моделей плоскости и пространства; основы химии и химические процессы современной технологии производства, свойства химических элементов их соединений, составляющих основу материалов; основные физические явления, фундаментальные понятия, законы и теории классической и современной физики;

Умение: использовать математический раздел для обработки технической информации и анализа данных; использовать физические законы.

Владение: методами построения математических моделей типовых задач; методами проведения физических измерений.

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Безопасность жизнедеятельности

Мультимодальные транспортно-логистические центры и интермодальные грузовые перевозки

Технико-технологическое обеспечение мультимодальных перевозок

Экология

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

ОПК-3: способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем

Знать:

Уровень 1	законы движения жидкости;
Уровень 2	физическую сущность явлений, изучаемых гидравликой; формы движения жидкости и уравнения, которыми они описываются;
Уровень 3	особенности движения воды в трубопроводах и элементах гидроприводов; методы исследования взаимодействия потоков с руслами, гидромашинами и гидроприводами;

Уметь:

Уровень 1	определять параметры трубопроводов;
Уровень 2	-
Уровень 3	-

Владеть:

Уровень 1	навыками самостоятельного определения необходимого объема расчета гидравлических систем;
Уровень 2	-
Уровень 3	-

ПК-1: способностью к разработке и внедрению технологических процессов, использованию технической документации, распорядительных актов предприятия

Знать:

Уровень 1	термины и определения из области гидравлики; основные законы гидравлики используемые при разработке и внедрении технологий транспортных процессов
Уровень 2	-
Уровень 3	-

Уметь:

Уровень 1	проводить гидравлические расчёты трубопроводов; использовать техническую документацию содержащую гидравлические системы, используемые в технологических транспортных процессах
Уровень 2	-
Уровень 3	-

Владеть:

Уровень 1	навыками описания основных законов гидравлики, на которых основаны разработки документации для управления транспортными процессами
Уровень 2	-

Уровень 3	-
-----------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	термины и определения из области гидравлики; законы движения жидкости; физическую сущность явлений, изучаемых гидравликой; формы движения жидкости и уравнения, которыми они описываются;
3.1.2	методы исследования взаимодействия потоков с руслами, гидромашинами и гидроприводами; особенности движения воды в трубопроводах и элементах гидроприводов;
3.2	Уметь:
3.2.1	проводить гидравлические расчёты трубопроводов; уметь производить гидрологические изыскания на объекте строительства; выполнять гидравлические расчеты сетей, подобрать приемлемые материалы для состава и типа системы водоснабжения и водоотведения.
3.3	Владеть:
3.3.1	определения параметров трубопроводов и навыками гидравлического расчета трубопроводов;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов (академических)	Компетенции	Литература	Активные формы
	Раздел 1. Введение. Гидростатика.					
1.1	Предмет гидравлики. Значение гидравлики в строительстве железных дорог, мостов и транспортных тоннелей. Краткая история развития гидравлики. Основные физические свойства жидкостей. Понятие о вязкой и невязкой, ньютоновской и аномальной жидкостях. Внутреннее трение в жидкости. Единицы измерения вязкости жидкости. Силы, действующие в жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения равновесия жидкости. Основное уравнение гидростатики и его геометрический и энергетический смысл. Закон Паскаля. Абсолютное, избыточное, вакуумметрическое давления; пьезометрическая высота. Сила давления жидкости на плоскую поверхность. Центр давления. Эпюры давления. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность. Тело давления. Закон Архимеда. Плавание тел. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
1.2	Основные физические свойства жидкостей. Системы физических единиц. Сила давления жидкости на плоскую поверхность. Центр давления. Эпюры давления. Сила давления жидкости на криволинейную поверхность. Тело давления. /Ср/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 2. Основы гидродинамики					

2.1	Кинематика жидкости. Понятие об установившемся и неустановившемся движениях жидкости. Живое сечение. Поток жидкости. Расход и средняя скорость потока. Понятие о равномерном и неравномерном, напорном и безнапорном движениях. Дифференциальные уравнения движения невязкой и вязкой жидкостей. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Пьезометрическая и напорная линии. Принцип действия гидрометрической трубки. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Коэффициент кинетической энергии потока. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
2.2	Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Пьезометрическая и напорная линии. Принцип действия гидрометрической трубки. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Коэффициент кинетической энергии потока. /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании. Обработка результатов лабораторных данных.
2.3	Кинематика жидкости. Понятие об установившемся и неустановившемся движениях жидкости. Живое сечение. Поток жидкости. Расход и средняя скорость потока. Понятие о равномерном и неравномерном, напорном и безнапорном движениях. Дифференциальные уравнения движения невязкой и вязкой жидкостей. Геометрический и энергетический смысл уравнения Бернулли. Пьезометрическая и напорная линии. Принцип действия гидрометрической трубки. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости. Коэффициент кинетической энергии потока. /Ср/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
	Раздел 3. Гидравлические сопротивления					
3.1	Природа и классификация гидравлических сопротивлений. Режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный. Основное уравнение равномерного движения жидкости. Распределение скоростей в живом сечении и потери напора по длине потока при ламинарном режиме. Распределение скоростей в живом сечении и потери напора по длине потока при турбулентном режиме. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора и местные гидравлические сопротивления в различных случаях. Гидродинамическое подобие. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

3.2	Природа и классификация гидравлических сопротивлений. Режимы движения жидкостей: ламинарный и турбулентный. Основное уравнение равномерного движения жидкости. Распределение скоростей в живом сечении и потери напора по длине потока при ламинарном режиме. Распределение скоростей в живом сечении и потери напора по длине потока при турбулентном режиме. Местные гидравлические сопротивления. Потери напора и местные гидравлические сопротивления в различных случаях. Гидродинамическое подобие. /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании. Обработка результатов лабораторных данных.
3.3	Местные гидравлические сопротивления. Потери напора и местные гидравлические сопротивления в различных случаях. Гидродинамическое подобие. Выполнение и защита отчета по лабораторной работе. /Ср/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
Раздел 4. Истечение жидкости из отверстий и насадков						
4.1	Истечение жидкости при постоянном напоре. Истечение из малого отверстия в тонкой стенке в атмосферу и под уровень жидкости. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости при переменном напоре. Расчет времени наполнения и опорожнения резервуаров и водохранилищ. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
4.2	Истечение из малого отверстия в тонкой стенке в атмосферу и под уровень жидкости. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости при переменном напоре. Расчет времени наполнения и опорожнения резервуаров и водохранилищ. /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании. Обработка результатов лабораторных данных.
4.3	Истечение жидкости при постоянном напоре. Истечение из малого отверстия в тонкой стенке в атмосферу и под уровень жидкости. Истечение жидкости через насадки. Истечение жидкости при переменном напоре. Расчет времени наполнения и опорожнения резервуаров и водохранилищ. Выполнение и защита отчета по лабораторной работе. /Ср/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
Раздел 5. Движение жидкости в напорных трубопроводах						

5.1	Понятие о коротких и длинных, простых и сложных трубопроводах. Основные задачи по расчету простых длинных трубопроводов. Основные формулы и таблицы для гидравлического расчета труб. Определение расхода, потерей напора, диаметров труб. Расчет сложных трубопроводов при последовательном и параллельном соединении труб. Расчет трубопроводов при непрерывных и транзитных расходах жидкости. Теория Н.Е. Жуковского о гидравлическом ударе в трубах и меры борьбы с ним. Виды моделирования. Способы моделирования гидравлических явлений. /Лек/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
5.2	Основные формулы и таблицы для гидравлического расчета труб. Определение расхода, потерей напора, диаметров труб. /Лаб/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	Работа в малых группах на лабораторном оборудовании. Обработка результатов лабораторных данных.
5.3	Понятие о коротких и длинных, простых и сложных трубопроводах. Основные формулы и таблицы для гидравлического расчета труб. Расчет трубопроводов при непрерывных и транзитных расходах жидкости. Теория Н.Е. Жуковского о гидравлическом ударе в трубах и меры борьбы с ним. Виды моделирования. Способы моделирования гидравлических явлений. Выполнение и защита отчета по лабораторной работе. /Ср/	6	2	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	
5.4	Подготовка к промежуточной аттестации /Ср/	6	8	ОПК-3 ПК-1	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Фонд оценочных материалов по дисциплине, состоящий из ФОМ для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации обучающихся, разрабатывается по каждой дисциплине и хранится на кафедре. Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Фонд оценочных материалов для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю), включая порядок проведения промежуточной аттестации, систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок, примеры типовых заданий или иных материалов, необходимых для оценки знаний, умений, навыков, используемых для промежуточной аттестации по дисциплине, приведен в приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

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

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная учебная литература

Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
---------------------	----------	-------------------	------------

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л1.1	Парахневич В. Т.	Гидравлика, гидрология, гидрометрия водотоков: Учебное пособие	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2015	http://znanium.com
Л1.2	Горелов Ю. В., Горелова Л. С.	Гидравлика: конспект лекций для студентов, обучающихся по направлению подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru

6.1.2. Дополнительная учебная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л2.1	Ухин, Гусев	Гидравлика: Учебник	Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2014	http://znanium.com

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Web-ссылка
Л3.1	Горелов Ю. В., Горелова Л. С.	Общая гидравлика: методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Гидравлика" для студентов направления подготовки 23.03.01 "Технология транспортных процессов" всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru
Л3.2	Горелов Ю. В.	Гидравлика: методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов направления подготовки 23.03.01 «Технология транспортных процессов» всех форм обучения	Екатеринбург: УрГУПС, 2015	http://biblioserver.usurt.ru

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
Э2	Интернет-тренажеры в сфере образования: http://i-exam.ru

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Неисключительные права на ПО Windows
6.3.1.2	Неисключительные права на ПО Office
6.3.1.3	Система электронной поддержки обучения Blackboard Learn
6.3.1.4	Справочно-правовая система КонсультантПлюс

6.3.2 Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

6.3.2.1	Автоматизированная система правовой информации на железнодорожном транспорте АСПИ ЖТ (профессиональная БД).
6.3.2.2	Справочно-правовая система КонсультантПлюс.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Назначение	Оснащение
Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель
Компьютерный класс - Учебная аудитория для самостоятельной работы студентов	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, предусмотренным пунктом 6.3.1 РПД, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Специализированная мебель Демонстрационное оборудование - Комплект мультимедийного оборудования Учебно-наглядные пособия - презентационные материалы
Учебная аудитория для	Специализированная мебель

проведения практических занятий (занятий семинарского типа)	Технические средства обучения - Комплект мультимедийного оборудования
Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Специализированная мебель
Центр тестирования - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Моноблоки с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Читальный зал Информационно-библиотечного центра ИБК УрГУПС - Аудитория для самостоятельной работы	Специализированная мебель Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета
Лаборатория "Гидравлика" - Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий (занятий семинарского типа)	Специализированная мебель Лабораторное оборудование: Стенды гидравлические универсальные ТМЖ 2, ТМЖ-2М-ПО Манометр грузопоршневой МП-60 Гидравлический лоток Насосы GRUNDFOS 2 штуки Насос поршневой НБЗ-120/40 Установка для лабораторных работ Насос дренажный АКВА К-129
Компьютерный класс - Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Специализированная мебель Компьютерная техника с установленным лицензионным ПО, включая ПО АСТ-Тест, с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Студенту рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы и взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонифицированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом «ИРБИС»).

Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в компьютерных классах, в помещениях для самостоятельной работы студентов со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи.

Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий.

Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренной рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), доступной через личный кабинет обучающегося.

Методические материалы, разработанные для обеспечения образовательного процесса представлены в электронном каталоге УрГУПС.

Формы самостоятельной работы студентов по данной дисциплине разнообразны. Они включают в себя:

- изучение лекционного и дополнительного материала (учебной, научной, методической литературы, материалов периодических изданий);
- подготовку к занятиям, предусмотренных РПД, мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации

Выполнять самостоятельную работу и отчитываться по ее результатам студент должен в соответствии с календарным планом изучения дисциплины, видами и сроками отчетности.

При выполнении самостоятельной работы студент должен руководствоваться методическими указаниями, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для СРС по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)".

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине указан по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание дисциплины (модуля)", материалы размещены на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения Blackboard Learn (сайт bb.usurt.ru).