

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
 ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
 ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«БЕЛГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.Г.ШУХОВА»**
(БГТУ им. В.Г. Шухова)


 СОГЛАСОВАНО
 Директор ИЗО

 « 20 » 10 2016 г.


 УТВЕРЖДАЮ
 Директор института
 Уваров В.А.

 « 20 » 10 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

Гидравлика и гидрология

Специальность

**23.05.06 -Строительство железных дорог, мостов
и транспортных тоннелей**

Специализация

Строительство дорог промышленного транспорта

Квалификация

Инженер путей сообщения

Форма обучения

Заочная

Институт: архитектурно-строительный

Кафедра: теплогазоснабжения и вентиляции


Белгород – 2016

Рабочая программа составлена на основании требований:

▪ Федерального государственного образовательного стандарта
 высшего профессионального образования 23.05.06 -
 Строительство железных дорог, мостов и транспортных тоннелей,
 утвержденного 12 сентября 2016 г., № 1160

▪ плана учебного процесса БГТУ им. В.Г. Шухова по направлению
подготовки (специальности) 23.05.06 - Строительство же-
лезных дорог, мостов и транспортных тоннелей

введенного в действие в 2016 году (для набора 2015 г.)

Составитель: д-р техн. наук, профессор  Т.Н. Ильина

Рабочая программа согласована с выпускающей кафедрой
 «Автомобильные и железные дороги, секция ЖДМ и Т»


Заведующий кафедрой, к.т.н., доцент  Е.А. Яковлев

Заведующий секцией, к.т.н., доцент А.А. Логвиненко

« 12 » 10 2016г.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры
Теплогазоснабжения и вентиляции

« 20 » 10 2016г., протокол № 2/1

Заведующий кафедрой: д-р техн. наук, проф.  В.А. Уваров

Рабочая программа одобрена методической комиссией
инженерно-строительного института

« 20 » 10 2016г., протокол № 1

Председатель к.т.н., доцент  А.Ю. Феоктистов

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Формируемые компетенции			Требования к результатам обучения
№	Код компетенции	Компетенция	
Общепрофессиональные			
1	ОПК-7	Способностью применять методы расчета и оценки прочности сооружений и конструкций на основе знаний законов статики и динамики твердых тел, о системах сил, напряжениях и деформациях твердых и жидких тел.	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: способы гашения излишней кинетической энергии потока в нижнем бьефе сооружения, законы движения жидкости в пористой среде.</p> <p>Уметь: выполнять расчет истечения через отверстия, насадки и водосливы, рассчитывать перепады в дорожном строительстве.</p> <p>Владеть: методами расчета на основе знаний законов статики и динамики твердых и жидких тел с учетом системы сил, напряжений и деформациях твердых и жидких тел.</p>
2	ОПК-13	Владением основами расчета и проектирования элементов и устройств различных физических принципов действия	<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен</p> <p>Знать: гидравлику дорожных труб и малых мостов, способы определения и расчета основных гидрологических характеристик потоков.</p> <p>Уметь: рассчитывать дорожные трубы, фильтрующие насыпи.</p> <p>Владеть: основами расчета и проектирования элементов малых гидротехнических сооружений с учетом принципов рационального природопользования.</p>

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Содержание дисциплины основывается и является логическим продолжением следующих дисциплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Математика
2	Физика
3	Теоретическая механика
4	Механика грунтов

Содержание дисциплины служит основой для изучения следующих дис-

циплин:

№	Наименование дисциплины (модуля)
1	Основания и фундаменты транспортных сооружений
2	Мосты на железных дорогах
3	Железнодорожный путь.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. единиц, 108 часов.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр № 5
Общая трудоемкость дисциплины, час	108	108
Контактная работа (аудиторные занятия), в т.ч.:	12	12
лекции	4	4
лабораторные	4	4
практические	4	4
Самостоятельная работа студентов, в том числе:	96	96
Курсовой проект		
Курсовая работа		
Расчетно-графическое задания		
Индивидуальное домашнее задание	9	9
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>	87	87
Форма промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	зачет	зачет

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Наименование тем, их содержание и объем

Курс 3 Семестр 5

№ п/п	Наименование раздела (краткое содержание)	Объем на тематический раздел по видам учебной нагрузки, час			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа
1. Введение. Основные свойства жидкостей. Равновесие жидкости и газа. Гидростатика.					
	<p>Краткий исторический обзор развития гидравлики и гидрологии. Основные свойства жидкостей: плотность и удельный вес, сжимаемость и температурное расширение жидкостей, вязкость, поверхностное натяжение. Закон вязкости Ньютона. Аномальные (неньютоновские) жидкости. Модель невязкой (идеальной) жидкости. Гидростатическое давление и его свойства. Закон Паскаля. Эпюры гидростатического давления.</p> <p>Сила давления жидкости на плоские и криволинейные поверхности. Закон Архимеда</p>	1	1		22
2. Кинематика и динамика жидкости и газа. Режимы движения. Гидравлические сопротивления. Потери напора на трение и местные сопротивления.					
	<p>Уравнение неразрывности потока. Дифференциальные уравнения движения идеальной жидкости /уравнения Эйлера/.</p> <p>Геометрическое и энергетическое толкование уравнения Бернулли. Некоторые практические приложения уравнения Бернулли. Уравнение изменения количества движения. Виды гидравлических потерь. Ламинарное и турбулентное движения жидкости и их основные характеристики. Физический смысл числа Рейнольдса. Формула Дарси и коэффициент потерь напора на трение, области её применения.</p>	1	1	1	22

	Основные виды местных сопротивлений. Потери напора при изменении сечения потока. Кавитация в местных сопротивлениях				
3. Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение жидкости из отверстий и насадков. Равномерное и неравномерное движение жидкости в открытых руслах.					
	Общие сведения. Простой трубопровод. Три основные задачи расчета простого трубопровода. Расчет длинных трубопроводов в квадратичной области сопротивления. Истечение жидкости из отверстий в тонкой стене. Физический смысл коэффициентов сжатия, скорости, расхода. Истечение жидкости через насадки. Типы насадков, их применение. Гидравлические элементы живого сечения в канале. Основные задачи при расчете трапецеидальных каналов на равномерное движение воды. Ограничение скоростей движения воды при расчете каналов. Основное дифференциальное уравнение неравномерного движения воды. Четыре вспомогательных понятия: удельная энергия сечения, критическая глубина, нормальная глубина, критический уклон	1	1	1	22
4. Водосливы, водобойные и сопрягающие сооружения.					
Гидравлика малых водопропускных сооружений, дорожных труб и малых мостов.					
	Терминология и классификация водосливов. Прямые водосливы с тонкой стенкой. Сооружения для гашения энергии в нижнем бьефе: водобойная стенка, водобойный колодец, комбинированный колодец, расчёт длины водобойных колодцев.. Расчёт многоступенчатого безколодезного перепада. Нижний бьеф водосборных и водопропускных сооружений. Скорость фильтрации. Основной закон ламинарной фильтрации. Приток грунтовой воды к водосборной галерее или дрене. Фильтрация через тело плотин и дорожных насыпей.	1	1.		21
	ИДЗ				9
	ВСЕГО	4	4	4	96

4.2. Содержание практических (семинарских) занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема практического (семинарского) занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3_				
1	Основные свойства жидкостей. Гидростатика. Кинематика и динамика жидкости и газа.	Законы гидростатики. Расчет давления и силы давления капельных жидкостей на твердые поверхности Применение уравнения баланса расхода и баланса энергий в гидравлических расчетах.	1	10
2	Режимы движения. Гидравлические сопротивления. Потери напора на трение и местные сопротивления.	Критерий Рейнольдса, его практическое применение, гидравлические сопротивления при ламинарном и турбулентном движении.	1	10
3	Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение жидкости из отверстий и насадков. Равномерное и неравномерное движение жидкости в открытых руслах.	Гидравлический расчет напорных трубопроводов для жидкостей и газов. Расчет истечения жидкости через отверстия, насадки и водосливы. Расчет скорости и расхода в открытых руслах и каналах, определение гидравлических элементов живого сечения потока, расчет коэффициента Шези.	1	10
4	Водосливы, водобойные и сопрягающие сооружения. Гидравлика малых водопропускных сооружений, дорожных труб и малых мостов.	Расчет параметров водосливов с тонкой стенкой и с широким порогом. Определение скорости и расхода жидкости. Гидравлический расчет малых мостов, дорожных труб, водопропускных сооружений	1	47
ИТОГО:			4	47

4.3. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного занятия	К-во часов	К-во часов СРС
семестр № 3				
1	Равновесие жидкости и газа. Гидростатика	Измерение давления, избыточного, полного, перевод размерности в паскали (Па), техническую атмосферу (ат)	1	8
2	Режимы движения. Гидравлические сопротивления. Потери напора на трение и местные сопротивления.	Определение числа Рейнольдса. Потери напора по длине. Определение коэффициентов гидравлического трения при различных режимах движения. Определение коэффициентов местных сопротивлений.	1	8
3	Гидравлический расчет трубопроводов. Истечение жидкости из отверстий и насадков.	Истечение жидкости через малое отверстие при постоянном и переменном напорах. Истечение жидкости через насадки при постоянном и переменном напорах	1	8
4	Равномерное и неравномерное движение жидкости в открытых руслах.	Исследование движения в открытых руслах на модельных установках	0.5	8
5	Водосливы, водобойные и сопрягающие сооружения.	Движение жидкости в каналах и через водосливы	0.5	8
ИТОГО:			4	40

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТА- ЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень контрольных вопросов (тестов)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание вопросов
1	Основные свойства жидкостей. Гидростатика (ОПК-7)	<p>1. Чему равняется плотность воды в системе СИ?</p> <p>a) 1000 кг/м^3 b) 1 г/см^3 c) 1000 кг/см^3 d) $1 \text{ м}^3/\text{с}$ e) 10^5 Н/м^2</p> <p>2. На какой глубине под свободной поверхностью воды находится сечение трубопровода, если манометр показывает гидростатическое давление (г.с.д.) $1,2 \text{ кгс/см}^2$ (жидкость не движется).</p> <p>a) 1,2 м. b) 0,2 м. c) 0,12 м. d) 12 м. e) 0,8 м.</p> <p>3. Чему равняется выталкивающая сила, действующая на тело, погруженное в жидкость согласно закону Архимеда?</p> <p>a) Объёму вытесненной им жидкости. b) Объёму тела. c) Весу вытесненной им жидкостью. d) Весу погружённой части тела. e) Весу тела.</p> <p>4. Как изменится сила г.с.д. на дно цилиндрического резервуара, если его диаметр уменьшится в 2 раза, а высоту увеличить в 2 раза? Резервуар заполняется на весь объём?</p> <p>a) Не изменится. b) Увеличится в 2 раза. c) Уменьшится в 4 раза. d) Уменьшится в 2 раза. e) Увеличится в 4 раза.</p> <p>5. Как направлена сила г.с.д. к площадке действия?</p> <p>a) Под углом 60° b) Вертикально вверх c) Перпендикулярно d) Вертикально вниз e) Слева на право</p>
2	Кинематика и динамика жидкости и газа, силы, действующие в жидкости. (ОПК-7)	<p>1. Как называется величина, характеризующая количество жидкости, проходящее через сечение в единицу времени?</p> <p>a) Скорость b) Гидравлический радиус c) Коэффициент Шези d) Расход e) Расходная характеристика</p> <p>2. Какова единица измерения расхода в системе СИ?</p> <p>a) м/с b) $\text{м}^2/\text{с}$</p>

		<p>c) H/c^2 d) m/c^2 e) m^3/c</p> <p>3. Как изменится энергия на участке подъёма трубопровода постоянного диаметра? a) Полная энергия увеличится b) Кинетическая энергия уменьшается c) Потенциальная энергия давления уменьшается d) Потенциальная энергия давления увеличивается e) Кинетическая энергия увеличится</p> <p>94 Что такое насадок? a) Длинная трубка, присоединенная к отверстию b) Короткий патрубок длиной от 3,5 до 7,0 диаметров, присоединенный к малому отверстию c) Короткая трубка длиной до 7 см d) Короткая труба типа сифон e) Любая трубка, присоединенная к малому отверстию</p> <p>15. Какое движение считается равномерным? a) Движение, параметры которого постоянны во времени b) Движение, при котором расход постоянный c) Если форма поперечного сечения постоянна по длине потока d) Движение с постоянной скоростью по длине потока e) Движение в одном направлении</p>
3	<p>Режимы движения. Гидравлические сопротивления. Потери напора на трение и местные сопротивления. (ОПК-7)</p>	<p>1. Для чего нужно знать режим движения жидкости (число Re)? a) Для определения расхода. b) Для определения скорости. c) Для определения путевых потерь напора. d) Для определения коэффициента вязкости. e) Для определения напора.</p> <p>2. Какое отверстие считается малым? a) Если расход через отверстие не превышает $1\text{m}^3/\text{c}$. b) Если диаметр отверстия не больше 0,1 толщины стенки. c) Если диаметр отверстия не больше 0,1 Н. d) Если напор под отверстием больше 10 м. e) Если площадь отверстия не больше $0,1\text{m}^2$</p> <p>3. Какой поток считается напорным? a) Поток со всех сторон ограниченный твёрдыми стенками. b) Поток со свободной поверхностью. c) Поток жидкости, движущейся с постоянной скоростью. d) Поток, проходящий через водопропускную трубу. e) Поток ограниченной длины</p> <p>4. Как изменится скорость в трубе постоянного диаметра, если трубопровод по длине то поднимается вверх, то опускается вниз? a) Скорость уменьшается. b) Скорость не изменится. c) Скорость увеличится. d) Сначала скорость уменьшится, а затем увеличится. e) Сначала скорость увеличится, а затем уменьшится.</p>

4	<p>Равномерное и неравномерное движение жидкости в открытых руслах (ОПК-13)</p>	<p>1. Какая глубина считается критической h_k в открытом русле</p> <ul style="list-style-type: none"> f) Глубина, которая соответствует минимальному значению удельной энергии сечения. g) Глубина, которая формируется при равномерном движении. h) Глубина которая формируется в верхнем бьефе i) Глубина равной нормальной глубине j) Глубина, которая меньше нормальной глубины <p>2. Какое из приведенных условий указывает на то что в русле формируется кривая спада.</p> <ul style="list-style-type: none"> f) $i_0 > i_k$. g) $\frac{dh}{di} = 0$. h) $h_0 = h_k$. i) $h_0 > h_k$. j) $\frac{dh}{di} < 0$. <p>3. Чему по закону Архимеда равняется выталкивающая сила, действующая на тело, погруженное в жидкость?</p> <ul style="list-style-type: none"> f) Объёму вытесненной им жидкости. g) Объёму тела. h) Весу вытесненной им жидкостью. i) Весу погружённой части тела. j) Весу тела. <p>4. Какое из перечисленных сооружений относится к водосливам ?</p> <ul style="list-style-type: none"> f) Струенаправляющая дамба . g) Быстроток. h) Водопрпускная труба. i) Подводящий канал. j) Отводящий канал. <p>5. При каком условии возникает гидравлический прыжок?</p> <ul style="list-style-type: none"> f) При увеличении уклона. g) При уменьшении уклона. h) При переходе потока из бурного состояние в спокойное. i) При переходе потока из спокойного состояния в бурное. j) Перед водосливом с широким потоком. <p>6. Какова основная расчетная зависимость при равномерном движении (формула Шези)?</p> <ul style="list-style-type: none"> a) $K = \omega \cdot C \cdot \sqrt{R}$ b) $V = S/t$ c) $Q = \omega \cdot V$ d) $C = \frac{1}{n} R^{0.2}$ e) $Q = \omega \cdot C \cdot \sqrt{R \cdot i_0}$ <p>7. При каком условии состояние потока считается бурным?</p> <ul style="list-style-type: none"> f) Если удельная энергия сечения минимальна. g) Если $i_0 > 0$ h) Если $П_k = 1$ i) Если $h < h_k$ j) Если скорость потока больше допустимой. <p>8. Какой уклон считается критическим?</p> <ul style="list-style-type: none"> f) При которой $h_0 = h_6$ g) При которой $h_0 = h_k$ h) При которой $h_0 = H$ i) При котором $h_k = 1,0$ м
---	--	---

		j) При котором возникает гидравлический прыжок
5	<p>Гидравлика малых водопропускных сооружений, дорожных труб и малых мостов.</p> <p>(ОПК-13)</p>	<p>1. Какой участок водоотводящего сооружения считается быстро-током?</p> <p>f) При $i_0 = 0$ g) При $i_0 = i_k$ h) При $i_0 > i_k$ i) При $i_0 < i_k$ j) При $h_0 < h_k$</p> <p>2. В зависимости от чего назначается коэффициент откоса водопроводящих каналов?</p> <p>f) От категории грунта. g) От расхода. h) От характеристики поверхности. i) От скорости течения j) От коэффициента Шези.</p> <p>3. В зависимости от каких величин определяется нормальная глубина методом подбора (графоаналитическим методом)?</p> <p>a) $K = \omega \cdot C \cdot \sqrt{R}$ b) $V = S/t$ c) $Q = \omega \cdot V$ d) $C = \frac{1}{n} R^{0.2}$ e) $K_0 = \frac{Q}{\sqrt{i_0}}$</p> <p>4. Что происходит с удельной энергией сечения при бурном состоянии потока, если глубина уменьшается?</p> <p>a) Энергия уменьшается. b) Энергия возрастает. c) Энергия не изменяется. d) Энергия то увеличивается, то уменьшается. e) Энергия равна нулю.</p> <p>5. Какое значение принимает параметр кинетически Π_k при критическом состоянии потока?</p> <p>a) $\Pi_k = 1$. b) $\Pi_k = 0$. c) $\Pi_k < 0$. d) $\Pi_k > 1$. e) $\Pi_k < 1$.</p> <p>6. Какая глубина устанавливается на пороге водослива с широким порогом?</p> <p>f) h_0. g) H_0. h) H. i) h_6. j) h_k.</p> <p>7. Какая теория положена в основу расчета малых мостов?</p> <p>f) Теория плавания тел. g) Теория водосливов. h) Теория перепадов. i) Теория деформации потока. j) Теория подобия.</p> <p>8. В зависимости от чего назначается коэффициент шероховатости проводящих каналов?</p> <p>f) От категории грунта.</p>

		<p>g) От расхода. h) От характеристики поверхности. i) От скорости течения. j) От коэффициента Шези.</p> <p>68. Как изменится нормальная глубина, если уклон увеличится в 2 раза? f) Не изменится. g) Увеличится. h) Уменьшится. i) Увеличится в $\sqrt{2}$ раза. j) Уменьшится в $\sqrt{2}$ раза.</p> <p>9. При каком условии состояние потока считается спокойным? a) $i_k=0$ b) $i_0 > i_k$ c) $i_0 < 0$ d) $i_0=0$ e) $P_k < 0$</p> <p>10. Для чего сооружаются многоступенчатые перепады? a) Для увеличения пропускной способности. b) Для уменьшения уклона. c) Для увеличения гидравлического радиуса. d) Для увеличения удельной энергии сечения. e) Для перехода потока из бурного состояния в спокойное.</p>

5.2. Перечень тем курсовых проектов, курсовых работ, их краткое содержание и объем

Не предусмотрено

5.3. Перечень индивидуальных домашних заданий, расчетно-графических заданий.

Индивидуальное домашнее задание

Цель задания: Приобретение практических навыков по формулированию основных законов статики и динамики жидкости, гидравлическому расчету трубопроводов различного назначения и безнапорного движения в открытых руслах, необходимых для принятия решений в практической деятельности.

Структура работы. Теоретическое задание, включающее темы рефератов. Практическое задание – это решение задач по рассматриваемым разделам (гидростатика, уравнения баланса расхода и энергии, потери напора на гидравлические сопротивления).

Оформление индивидуального задания. ИДЗ предоставляется преподавателю для проверки в двух видах: отчет, на бумажных листах в формате А4, и в виде файлов, содержащих решение практических заданий. Решение задач ИДЗ должно сопровождаться необходимыми комментариями, т.е. все основные моменты процесса решения задачи должны быть раскрыты и обоснованы на основе соответствующих теоретических положений. Срок сдачи ИДЗ определяется преподавателем.

Варианты заданий

1. Определить, будет ли устойчив против размыва треугольный водосточный лоток автомобильной дороги, мощенный булыжником, если заложение откосов m_1 и m_2 , глубина воды h , уклон лотка $i = 0,004$, коэффициенте шероховатости n , если $v_{\max} = 3$ м/с

Параметр	Вариант							
	1	2	3	4	5	6	7	8
m_1	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	0,8	0,7	0,6
m_2	2,0	2,2	2,3	2,4	2,5	2,8	2,6	2,7
h , м	0,18	0,20	0,22	0,23	0,25	0,24	0,14	0,16
n	0,020	0,021	0,022	0,023	0,024	0,025	0,024	0,023

Примечание. Для треугольного лотка

$$\omega = \frac{1}{2} h^2 (m_1 + m_2); \quad \chi = h \sqrt{1+m_1^2} + \sqrt{1+m_2^2}; \quad C = \frac{1}{n} R^{1/6}.$$

2. Определить уклон i водосточного коллектора прямоугольного сечения шириной b , который обеспечивал бы при глубине h пропуск расхода Q . Коллектор выполнен из сборного железобетона ($n = 0,015$)

Параметр	Вариант								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
b , м	1,4	1,5	1,6	1,7	1,6	1,5	1,7	1,6	1,8
h , м	1,3	1,4	1,5	1,6	1,4	1,3	1,4	1,4	1,5
Q , м ³ /с	2,1	2,2	2,3	2,4	2,3	2,1	2,5	2,4	2,6

Примечание. Расчет коэффициента Шези производится по формуле Н. Н Павловского (6.2).

3. Определить нормальную Q и максимальную Q_{\max} пропускную способность канализационной трубы диаметром d , а также скорость течения воды v в ней при уклоне трубы i .

Параметр	Вариант						
	1	2	3	4	5	6	7
d	0,6	0,5	0,4	0,3	0,7	0,8	0,7
i	0,005	0,004	0,003	0,005	0,005	0,004	0,004

Примечание. Нормальная пропускная способность соответствует степени заполнения $\alpha = \frac{n_n}{d} = 0,75$, при этом $A = 0,925$; $B = 1,15$, максимальная пропускная способность соответствует наполнению $\alpha = \frac{n_n}{d} = 0,95$, при котором $A = 1,087$ и $B = 1,108$.

Расчет расхода и скорости производить по формулам:

$$Q = AK\sqrt{i};$$

$$v = BW\sqrt{i}.$$

5.4. Перечень контрольных работ.

Не предусмотрено

6. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

6.1. Перечень основной литературы

1. Ильина Т.Н. Гидравлика и гидрология: учеб. пособие.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2014 – 159 с..
2. Ильина Т.Н. Основы гидравлического расчета инженерных сетей:

учеб. пособие. – М: Изд-во ассоциации строительных ВУЗов, 2005. – 192с.

3. Ильина Т.Н. Гидравлика: учеб. пособие.-Белгород: Изд-во БГТУ, 2005 – 166 с.

4. Ильина Т.Н. Примеры гидравлических расчетов: учеб. пособие.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2008. – 150 с.

6.2 Перечень дополнительной литературы

1. Штеренлихт Д.В. Гидравлика: Учеб. Для ВУЗов в 2 кн. Кн 1. – М.: Энергоиздат, 1991. – 351 с., Кн 2 М.: Энергоиздат, 1991, – 367 с.

2. Ильина Т.Н. Гидрометрическая практика: методические указания.- Белгород: Изд-во БГТУ, 2007. –24 с.

3. Гидравлика: методические указания к выполнению лабораторных работ / сост. Т.Н. Ильина, Ю.Г. Овсянников, А.Ю. Феоктистов, С.В. Староверов - Белгород: Изд-во БГТУ, 2007 – 41с.

6.3. Перечень интернет ресурсов

<http://www.iprbookshop.ru/8192>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лабораторная установка для определения гидростатического давления, лабораторная установка для определения режима движения жидкости, потерь напоров по длине и на местные сопротивления.

Установки для изучения истечения жидкости через малое отверстие и через насадки.

Установка для изучения движения жидкости в каналах и через водосливы.

Портативная лаборатория «Капелька-2» по гидравлике открытых русел:

- изучение водослива с тонкой стенкой;
- изучение водослива с широким порогом;
- изучение водослива практического профиля;
- исследование гидравлического прыжка;
- изучение работы водопропускной трубы;

Портативная лаборатория «Капелька», включающая следующие работы:

- изучение физических свойств жидкости;
- измерение гидростатического давления;
- изучение структуры потоков жидкости;
- определение режима течения;
- иллюстрация уравнения Бернулли;
- определение местных потерь напора и по длине.

Средства обеспечения освоения дисциплины

Учебные видеофильмы:

1. Гидравлический удар в трубопроводе.
2. Истечение жидкостей из отверстий и насадок.
3. Измерение скорости движения жидкости.
4. Гидравлические сопротивления.

8. УТВЕРЖДЕНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ И ГРАФИКА РАБОТЫ СТУДЕНТОВ (ГРС)

8.1. Утверждение рабочей программы без изменений
Рабочая программа и ГРС без изменений утверждена на 201 /201 учеб-
ный год.

Протокол № _____ заседания кафедры от «___»____ 201 г.

Заведующий кафедрой _____ В.А. Уваров
подпись, ФИО

Директор института _____ *В.А. Уваров*
подпись, ФИО

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение № 1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Теоретический материал рекомендуется изучать по темам. Особое внимание следует обратить на формулировки, определения. По окончании темы студенты должны ответить на контрольные вопросы в виде беглого обзора темы. Лекцию следует начинать с краткой информации и диалога со студентами по предыдущему материалу.

Особое внимание следует уделить разделам по основным законам гидродинамики: уравнение неразрывности (баланс расхода) и уравнение Бернулли (баланс энергий). При изучении раздела «гидравлические сопротивления» уделить внимание понятиям: гидравлически гладкие и шероховатые трубы, область квадратичного сопротивления.

При рассмотрении гидравлического расчета трубопроводов уделить внимание особенностям расчета газопроводов, а также параллельному и последовательному соединению труб.

Практическое освоение определения и расчета основных гидравлических параметров студенты осуществляют во время выполнения и защиты лабораторных работ. Защиту лабораторных работ и контроль за освоением знаний целесообразно осуществлять в виде контрольных работ после изучения соответствующего раздела: основные законы гидростатики и гидродинамики, гидравлические сопротивления и расчет трубопроводов, гидравлический расчет истечения жидкостей.

Во время практических занятий студент получает навыки расчета основных гидравлических величин, умение излагать изученный материал.

Полученные оценки учитываются при сдаче экзамена по дисциплине. В экзаменационный билет входят три вопроса по основным разделам курса.

При самостоятельном изучении дисциплины курса студентам необходимо понять, что полученные знания являются базовыми для освоения и выполнения курсовых проектов по профилирующим дисциплинам специальности. Поэтому следует понять сущность каждой темы изучаемой дисциплины.

Каждая тема программы включает теоретическое изучение материала, основные уравнения, контрольные вопросы. Необходимо обязательно дать ответы и написать формулы, раскрывающие суть вопроса. Если возникают затруднения, необходимо заново перечитать раздел, повторить материал и запомнить основные уравнения с обоснованием входящих в него величин. Особое внимание уделить разделам по изучению основных законов гидростатики, гидродинамики.

При изучении раздела «гидравлические сопротивления» уделить внимание понятиям: гидравлически гладкие и шероховатые трубы, область квадратичного сопротивления, а также методологии расчета гидравлических сетей.

Для изучения разделов дисциплины использовать рекомендуемую преподавателем учебную литературу. Как правило, именно учебное пособие, составленное в соответствии с рабочей программой дисциплины, отражает полностью содержание курса. Дополнительный материал можно найти в классических учебниках по гидравлике, причем год издания не влияет на полноту и глубину изложенного материала.

При самостоятельном изучении дисциплины целесообразно пользоваться сборниками задач с примерами расчетов по гидравлике. Для этого в библиотеке имеется электронный вариант методических указаний к самостоятельному изучению дисциплины «Гидравлика» для студентов специальностей по направлению подготовки «Строительство» и «Транспортное строительство», а также учебное пособие «Примеры гидравлических расчетов».