



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

«СОГЛАСОВАНО»
Руководитель ОП
Промышленное и гражданское
строительство


М.А.Белоконь
« 21 » июня 2015 г.



«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой
Инженерных систем зданий и
сооружений


А.В.Кобзарь
« 20 » июня 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Гидравлика

Направление подготовки **08.03.01 Строительство**

Профиль «Промышленное и гражданское строительство»

Форма подготовки: очная/заочная

курс 2/3 семестр 4
лекции 18/6 час.
практические занятия 18/6 час.
лабораторные работы 18/4 час.
в том числе с использованием МАО лек.6/2, пр.6/2 час
всего часов аудиторной нагрузки 54/16 час.
в том числе с использованием МАО 12/4 час.
самостоятельная работа 90/128 час.
курсовая работа не предусмотрена
зачет 4 семестр
экзамен не предусмотрен

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 № 12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры Инженерных систем зданий и сооружений, протокол № 10 от « 20 » июня 2015 г.

Заведующий кафедрой к.т.н., доцент А.В.Кобзарь

Составители: старший преподаватель Н.А. Терещенко, старший преподаватель В.А. Шаланин

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол № 9 от « 31 » мая 2016 г.

Заведующий кафедрой _____ А.В.Кобзарь



РПУД пересмотрен в связи с введением в действие нового ОС ВО ДВФУ по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, принятого решением Учёного совета Дальневосточного федерального университета, протокол от 28.01.2016 № 01-16, и введён в действие приказом ректора ДВФУ от 04.04.2016 № 12-13-592.

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от « _____ » _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) _____ (И.О. Фамилия)

АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «Гидравлика»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство» в соответствии с требованиями ОС ВО ДВФУ и входит в состав Блока 1 Дисциплины (модули) учебного плана, в его вариативную часть и является обязательной дисциплиной (Б1.В.ОД.2).

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часа (4 зачётные единицы). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18/6 часов), практические занятия (18/6 часов), лабораторные работы (18/4 часов) и самостоятельная работа студента (90/128 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачёт.

Дисциплина «Гидравлика» опирается на уже изученные дисциплины, такие как «Водоснабжение и водоотведение с основами гидравлики», «Химия», «Физика». В свою очередь она является «фундаментом» для изучения дисциплины «Технологические процессы в строительстве», «Архитектура зданий». «Гидравлика» изучает методы расчёта гидравлических систем зданий и сооружений.

Целью изучения дисциплины является формирование базовых знаний в изучении законов равновесия и движения жидкостей и газов и применение этих законов к решению различных задач инженерной практики в области водоснабжения и водоотведения населенных мест.

Задачи дисциплины:

- изучение основных законов, действующих в жидкостях, находящихся в состоянии покоя (относительного и абсолютного) и в движущихся жидкостях;
- изучение основных расчетных зависимостей, методов и технологий, гидравлического расчета систем водоснабжения и водоотведения.

Для успешного изучения дисциплины «Гидравлики» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способностью выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат (ОПК-2);
- знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1, частично);
- владением методами проведения инженерных изысканий, технологией проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и автоматизированных систем проектирования (ПК-2);
- владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики, теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и теплообмена в области строительства, способностью применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях (ПК-4, частично).

В результате изучения данной дисциплины у обучающегося формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
(ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	знает	существующие нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам
	умеет	заниматься поиском существующих и новых нормативных документов, используемых при расчёте гидравлических систем
	владеет	навыками проводить конструктивный расчёт гидравлических систем в соответствии с нормативными требованиями

(ПК-4) владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики, теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и теплообмена в области строительства, способность применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях	знает	теоретические основы гидравлики
	умеет	использовать теоретические основы гидравлики при проектировании систем водоснабжения
	владеет	навыками использования вычислительных программ при проектировании гидравлических систем водоснабжения
(ПК-10) владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	знает	законы гидравлики, позволяющие решать все практические вопросы, связанные с устройством водопроводной сети, насосных станций и других объектов;
	умеет	применять приобретённые знания по теоретическим основам гидравлики для обоснования проектных решений в области водоснабжения и водоотведения.
	владеет	технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Гидравлика» применяются следующие методы активного обучения: проблемное обучение, консультирование и рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

«Гидравлика» (18 час.)

Раздел I. Введение в гидравлику (4/1 час.)

Тема 1. Роль гидравлики и гидромеханики в строительной отрасли.

(2 час.) Предмет гидравлики, краткая история ее развития. Область применения гидравлики. Открытия древних ученых в области гидравлики. История развития гидравлики новой эры.

Тема 2. Основные физические свойства жидкостей и газов (2 час.)

Физические свойства жидкостей. Жидкости и их главные отличия от твердых и газообразных тел. Плотность и удельный вес однородной жидкости. Упругие свойства жидкостей. Внутреннее трение или вязкость. Капиллярность, поглощение газов жидкостями. Особые свойства воды. Свойства идеального газов. Вязкость жидкости. Закон жидкостного трения И. Ньютона. Касательные напряжения. Приборы для измерения вязкости жидкости.

Раздел II. Законы и уравнения статики жидкостей и газов. (4/2 час.)

Тема 1. Гидростатическое давление. (2 час.)

Гидростатика. Силы, действующие в жидкостях. Гидростатическое давление и его свойства. Дифференциальные уравнения гидростатики (равновесия). Единицы измерения гидростатического давления. Виды давления: абсолютное, манометрическое, вакуумметрическое. Приборы для измерения давления в жидкостях и газах. Закон Паскаля.

Тема 3. Давление жидкости (2 час.)

Сила давления жидкости на плоские поверхности: Геометрическая и физическая интерпретация основного уравнения гидростатики. Относительный покой жидкости. Сила давления жидкости на плоские, произвольно ориентированные поверхности. Давление жидкости на цилиндрическую поверхность. Закон Архимеда и его приложение.

Раздел III. Основы кинематики жидкости. (2/1 час.)

Тема 1. Кинематика жидкости (2 час.)

Основы кинематики. Уравнения количества движения и момента количества движения: Основные понятия о движении жидкости. Модель идеальной жидкости. Уравнение количества движения. Уравнение Бернулли

для идеальной жидкости. Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Измерение скорости потока и расхода жидкости. Уравнение энергии в дифференциальной форме.

Поле скоростей и давлений в жидкости. Линия тока, траектория жидкой частицы, трубка тока, элементарная струйка и ее свойства. Струйная модель потока. Методы изучения движения жидкости (метод Эйлера и Лагранжа). Движение жидкости установившееся неустановившееся, равномерное, неравномерное, струйная, вихревое.

Раздел IV. Основные законы гидродинамики. (8/2 час.)

Тема 1. Расход жидкости. (2 час.)

Расход потока жидкости. Средняя скорость движения жидкости. Уравнения неразрывности для сжимаемой и несжимаемой жидкости. Уравнение расхода потока жидкости для различных форм сечений.

Тема 2. Уравнение Бернулли (2 час.)

Уравнения Д. Бернулли для струйки и потока идеальной и реальной жидкости. Интерпретация уравнения Бернулли.

Тема 3. Гидравлические сопротивления и потери напора. (2 час.)

Виды гидравлических сопротивлений и потерь напора. Режимы движения жидкости. Опыты Рейнольдса.

Тема 4. Местные гидравлические сопротивления. (2 час.)

Виды местных сопротивлений. Теорема Борда. Экспериментальное определение коэффициентов местных сопротивлений. Взаимное влияние местных сопротивлений.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (18/6 час.)

Занятие 1. Гидростатическое давление (2 час.)

1. Плотность жидкости.
2. Объемный вес.

3. Упругость.
4. Температурное расширение.
5. Вязкость жидкости.
6. Приборы для измерения вязкости жидкости.

Занятие 2-3. Сила гидростатического давления на плоские стенки и цилиндрические поверхности (4/2 час.)

1. Давление жидкости на дно и стенки резервуаров.
2. Давление жидкости на плоские наклонные поверхности.
3. Давление жидкости на цилиндрические и криволинейные поверхности.

Занятие 4. Расход потока. (2/1 час.)

1. Живое сечение потока.
2. Смоченный периметр.
3. Гидравлический радиус.
4. Расход потока в трубах и каналах транспортирующих жидкость.

Занятие 5. Уравнение неразрывности, уравнение Бернулли (2/1 час.)

1. Уравнение Бернулли для идеальной жидкости.
2. Уравнение Бернулли для реальной жидкости.
3. Применение уравнения Бернулли для решения инженерных задач.

Занятие 6. Режимы движения жидкости (2 час.)

1. Число Рейнольдса.
2. Ламинарный режим движения жидкости.
3. Переходный режим движения жидкости.
4. Турбулентный режим движения жидкости.

Занятие 7. Гидравлические сопротивления (2 час.)

1. Потери напора при ламинарном течении жидкости.
2. Потери напора при турбулентном течении жидкости.
3. Местные гидравлические сопротивления.

Занятие 8-9. Истечение жидкости через отверстия и насадки (4/2 час.)

1. Истечение через малые отверстия в тонкой стенке.
2. Истечение при переменном напоре.
3. Истечение под уровень.
4. Истечение через насадки.
5. Истечение из-под затвора в горизонтальной лотке.

Лабораторные работы (18 час.)

Лабораторная работа № 1. Уравнение состояния реальных газов (2 час.)

Лабораторная работа № 2. Определение показателя адиабаты воздуха (2 час.)

Лабораторная работа № 3. Изучение работы поршневого компрессора (2 час.)

Лабораторная работа № 4. Режимы движения жидкости. (2 час.)

Лабораторная работа № 5. Уравнение Д. Бернулли для установившегося движения вязкой несжимаемой жидкости. (2/2 час.)

Лабораторная работа № 6. Экспериментальное определение коэффициента гидравлического трения. (2/2 час.)

Лабораторная работа № 7 Экспериментальное определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений. (2 час.)

Лабораторная работа № 8. Истечение жидкости через отверстия и насадки. (2 час.)

Заключительное занятие (2 час).

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Гидравлика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Гидравлика»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел I. Введение в гидравлику.	(ПК-1)	существующие нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 1-3
			заниматься поиском существующих и новых нормативных документов, используемых при расчёте гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 4-6
			навыками проводить конструктивный расчёт гидравлических систем в соответствии с нормативными требованиями	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 7-9

		(ПК-4)	теоретические основы гидравлики	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 1-3
			использовать теоретические основы гидравлики при проектировании систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 4-6
			навыками использования вычислительных программ при проектировании гидравлических систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 7-9
		(ПК-10)	устройство и принципы работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 1-3
			осуществлять подбор основных технологических элементов гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 4-6
			навыками управления работой гидравлических систем при помощи различных технических устройств	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 7-9
	Раздел II. Законы и уравнения статики жидкостей и газов.	(ПК-1)	существующие нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 10-13
			заниматься поиском существующих и новых нормативных документов,	Устный опрос (УО-1)	Зачёт Вопрос 14-16

		используемых при расчёте гидравлических систем	Тест (ПР-1)	
		навыками проводить конструктивный расчёт гидравлических систем в соответствии с нормативными требованиями	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 17-19
	(ПК-4)	теоретические основы гидравлики	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 10-13
		использовать теоретические основы гидравлики при проектировании систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 14-16
		навыками использования вычислительных программ при проектировании гидравлических систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 17-19
	(ПК-10)	устройство и принципы работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 10-13
		осуществлять подбор основных технологических элементов гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 14-16
		навыками управления работой гидравлических систем при помощи различных технических устройств	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 17-19

Раздел III. Основы кинематики жидкости.	(ПК-1)	существующие нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 20-22
		заниматься поиском существующих и новых нормативных документов, используемых при расчёте гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 23-25
		навыками проводить конструктивный расчёт гидравлических систем в соответствии с нормативными требованиями	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 26-27
	(ПК-4)	теоретические основы гидравлики	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 20-22
		использовать теоретические основы гидравлики при проектировании систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 23-25
		навыками использования вычислительных программ при проектировании гидравлических систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 26-27
	(ПК-10)	устройство и принципы работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 20-22
		осуществлять подбор основных	Устный опрос	Зачёт Вопрос

			технологических элементов гидравлических систем	(УО-1) Тест (ПР-1)	23-25
			навыками управления работой гидравлических систем при помощи различных технических устройств	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 26-27
Раздел IV. Основные законы гидродинамики.	(ПК-1)		существующие нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 28-29
			заниматься поиском существующих и новых нормативных документов, используемых при расчёте гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 30-31
			навыками проводить конструктивный расчёт гидравлических систем в соответствии с нормативными требованиями	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 32-33
	(ПК-4)		теоретические основы гидравлики	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 28-29
			использовать теоретические основы гидравлики при проектировании систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 30-31
			навыками использования вычислительных программ при проектировании гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 32-33

			водоснабжения		
	(ПК-10)	устройство и принципы работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 28-29	
		осуществлять подбор основных технологических элементов гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 30-31	
		навыками управления работой гидравлических систем при помощи различных технических устройств	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 32-33	

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Гидравлика : учебно-методический комплекс / В. А. Зверева, Н. В. Земляная, В. В. Земляной [и др.] ; Дальневосточный государственный технический университет Владивосток : Изд-во Дальневосточного технического университета, 2008., 371 с.- 68 экз.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:383208&theme=FEFU>

2. Удовин В.Г. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Г. Удовин, И.А. Оденбах. — Электрон. текстовые данные. — Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 132 с.

<http://www.iprbookshop.ru/33625.html>

3. Ильина Т.Н. Гидравлика. Примеры расчетов элементов инженерных сетей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.Н. Ильина. — Электрон. текстовые данные. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2012. — 150 с.

<http://www.iprbookshop.ru/28343.html>

4. Гидравлика [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / — Электрон. текстовые данные. — Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 260 с. 3. Гусев В.П. Основы гидравлики. Учебное пособие. - Томск: Изд-во ТПУ, 2009. - 172 с.

<http://www.iprbookshop.ru/20459.html>

Дополнительная литература

1. Гидравлика, пневматика и термодинамика: Курс лекций / Под ред. В.М. Филина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 320 с

<http://znanium.com/bookread2.php?book=372195>

2. Гидравлика: Учебник / А.П. Исаев, Н.Г. Кожевникова, А.В. Ещин - М.: НИЦ Инфра-М, 2015. – 420 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=464379>

3. Механика жидкости и газа (гидравлика): Учебник / А.Д. Гиргидов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 704 с.: ил.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=443613>

4. Справочник по гидравлическим расчетам / [П. Г. Киселев, А. Д. Альтшуль, Н. В. Данильченко и др.] ; под ред. П. Г. Киселева. 4-е изд., перераб. и доп. / Репринт. воспр. изд. 1972 г. – М.: Эколит, 2011. – 312 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Научная электронная библиотека НЭБ

<http://elibrary.ru/querybox.asp?scope=newquery>

2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»

<http://e.lanbook.com/>

3. ЭБС «Консультант студента»

<http://www.studentlibrary.ru/>

4. ЭБС znanium.com НИЦ «ИНФРА-М»

<http://znanium.com/>

5. Научная библиотека ДВФУ публичный онлайн каталог

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU>

6. Информационная система ЕДИНОЕ ОКНО доступа к

образовательным ресурсам

<http://window.edu.ru/resource>

7. ЭБС IPRbooks

<http://www.iprbookshop.ru/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Место расположения компьютерной техники, на котором установлено программное обеспечение, количество рабочих мест	Перечень программного обеспечения
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 708, 19 рабочих мест	– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – Revit Architecture – система для работы с чертежами; – SCAD Office – система для расчёта строительных конструкций
Компьютерный класс кафедры Гидротехники. теории зданий и сооружений ауд. Е 709, 25 рабочих мест	– Microsoft Office Professional Plus 2016 – офисный пакет, включающий программное обеспечение для работы с различными типами документов (текстами, электронными таблицами, базами данных и др.); – 7Zip 9.20 - свободный файловый архиватор с высокой степенью сжатия данных; – ABBYY FineReader 11 - программа для оптического распознавания символов; – Adobe Acrobat XI Pro – пакет программ для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF; – AutoCAD Electrical 2015 Language Pack – English - трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения; – Revit Architecture – система для работы с чертежами

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендации по работе с литературой: в процессе освоения теоретического материала дисциплины необходимо вести конспект лекций и добавлять к лекционному материалу информацию, полученную из рекомендуемой литературы.

При этом, желательно проводить анализ полученной дополнительной информации и информации лекционной, анализировать существенные дополнения, возможно на следующей лекции ставить вопросы, связанные с дополнительными знаниями.

Рекомендации по подготовке к зачёту: на зачётной неделе необходимо иметь полный конспект лекций и проработанные практические занятия. Перечень вопросов к зачёту помещён в фонде оценочных средств (приложение 2), поэтому подготовиться к сдаче зачёта лучше систематически, прослушивая очередную лекцию и поработав на очередном практическом занятии.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции по «Гидравлике» проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных соответствующим современным оборудованием. Лабораторные работы по «Гидравлике» проводятся в оборудованных лабораториях Е806, Е807, L530. Для организации самостоятельной работы и для выполнения ВКР, студенты также пользуются собственными персональными компьютерами и читальными залами научной библиотеки ДВФУ.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
--	--

<p>Мультимедийная аудитория</p>	<p>Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видео коммутации; Подсистема аудио коммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудио процессор DMP 44 LC Extron; беспроводные ЛВС для обучающихся обеспечены системой на базе точек доступа 802.11a/b/g/n 2x2 MIMO(2SS).</p>
<p>Лаборатория гидравлики Е-806 (15 человек)</p>	<p>Учебная гидравлическая лаборатория "Капелька"; Лабораторный стенд: Изучение работы напорных скоростных фильтров; Универсальный гидравлический стенд ГС-3; Компьютеризированный гидравлический лоток; Рейка геодезическая Vega TS 5M2; Мойка с сушкой, МДС-Се1500Hg (две встроенных раковины глубиной 250 мм); Термометр электронный (-5...100С); Секундомер СОСпр-26-2-010; Автоматизированное рабочее место 3. Компьютер "DNS Prestige" без ПО; Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1; МФУ SHARP AR-M205;; Ноутбук 15" P29 (M740/512/40GB/HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Автоматизированное рабочее место 3. Компьютер "DNS Prestige" без ПО.; HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Проектор PB6210 1024*768; Моноблок Lenovo C360G-i34164G500UDK</p>
<p>Лаборатория "Аналоговое моделирование" Е-807</p>	<p>Учебная гидравлическая лаборатория "Капелька"; Установка для изучения фильтрации в грунтах; Лабораторный стенд: Изучение работы картриджных фильтров; Лабораторный стенд: Изучение работы гидроэлеваторов и струйных эжекторов Автоматизированное рабочее место 3. Компьютер "DNS Prestige" без ПО-КомпьютерPentium4 3000Mhz/512/Mb/HDD80Gb/FDD/ 300W/ Keyboard&Mouse (системный блок, Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/pH-метр стационарный И-500); Вольтметр В7-68; Миллиамперметр Д5075; Факс Brother T106,Источник питания Б5-48; Мобильное автоматизированное рабочее место 2. 15.4"Ноутбук Asus; Вольтметр В7-68,Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1; Автоматизированное рабочее место 3. Компьютер "DNS Prestige" без ПО,HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Фотоэл/ калориметр портативный КФК-5М; Стол пристенный физический СПФ-Ch1200 (1200x650x900/1850); Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion, 12/1121,HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB, Стол пристенный физический СПФ-Ch1200 (1200x650x900/1850); Химические столы: комплект (стол д/весов ЛАБ-600ВГ;стол д/титрования ЛАБ1600ТЛ; Доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером; HP ProOne 400 G1 AiO 19.5" Intel Core i3-4130T 4GB DDR3-1600 SODIMM (1x4GB)500GB; Мойка с сушкой, МДС-Се1200Hg (две встроенных раковины глубиной 250 мм</p>
<p>Лаборатория обработки и очистки вод Л-530</p>	<p>Лабораторный стенд: Изучение работы механических сетчатых фильтров; Полевой комплект лаборатории; Универсальный гидравлический стенд ГС-3; Лабораторный стенд: Изучение работы ионнообменных фильтров; Шкаф для посуды, приборов и документов ШП-900-4 (900x550x1850 мм); Шкаф вытяжной химический, ШВ-Се1200н (ШxГxВ 1260x750x2350 мм); Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-35/3НБ; Электрический микроскоп; Высокоточные электрические весы для</p>

	<p>общелабораторные использования HF-1200/G; Комплект оборудования "Учебная аудитория мультимедийная 1"(Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1; Ноутбук Lenovo IdeaPad S205 Bra C50/2G/320Gb/int/11/6', сумка PC PET Nyion 12/1(сопротивл); Доска ученическая двусторонняя магнитная, для письма мелом и маркером; вискозиметр Энглера; Нивелир В1-3; Фотокалориметр ФЭК-56; Термометр электронный (-5...100С); Стол пристенный физический СПФ-Ch1200 (1200x650x900/1850); Химические столы: комплект (стол д/весов ЛАБ-600ВГ;стол д/титрования ЛАБ1600ТЛ; Лабораторная центрифуга ОПН-8; Прибор вакуумного фильтрования ПВФ-35/ЗНБ; Стол пристенный физический СПФ-Ch1200 (1200x650x900/1850)</p>
<p>Компьютерный класс кафедры Инженерных систем зданий и сооружений, Е-814, на 14 человек, площадью 48 кв.м</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty (9 шт.)</p>
<p>Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10)</p>	<p>Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видео увеличителем с возможностью регулиции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками</p>

Студенты также пользуются собственными персональными компьютерами и имеют возможность пользоваться современными компьютерами, где установлены соответствующие пакеты прикладных программ, в аудиториях Е708 и Е709 Инженерной школы.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Гидравлика»
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Промышленное и гражданское строительство»
Форма подготовки очная/заочная**

Владивосток

2015

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	В течение семестра	Работа с теоретическим материалом	36/62 час	УО-1
2	В течение семестра	Подготовка к лабораторным работам	36/62 час	УО-1
2	январь	Подготовка к зачёту	18/4 час	зачёт

Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

Студенты в течение семестра проходят устный опрос на практических занятиях, выделяется 10 минут. За неделю до опроса преподаватель объявляет перечень вопросов из всего списка, касающиеся пройденной теоретической части дисциплины.

Для каждого опроса предлагаются каждому студенту 4 вопроса. Студент должен дать полный ответ.

Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение

монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ИНЖЕНЕРНАЯ ШКОЛА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Гидравлика»
Направление подготовки 08.03.01 Строительство
профиль «Промышленное и гражданское строительство»
Форма подготовки: очная/заочная

Владивосток
2015

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине Гидравлика**

(наименование дисциплины, вид практики)

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
<p>(ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест</p>	знает	существующие нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам
	умеет	заниматься поиском существующих и новых нормативных документов, используемых при расчёте гидравлических систем
	владеет	навыками проводить конструктивный расчёт гидравлических систем в соответствии с нормативными требованиями
<p>(ПК-4) владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики, теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и теплообмена в области строительства, способностью применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях</p>	знает	теоретические основы гидравлики
	умеет	использовать теоретические основы гидравлики при проектировании систем водоснабжения
	владеет	навыками использования вычислительных программ при проектировании гидравлических систем водоснабжения
<p>(ПК-10) владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов</p>	знает	устройство и принципы работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий

строительного производства, эксплуатации, зданий, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования	производства, обслуживания сооружений, систем, строительных изделий и машин и	умеет	осуществлять подбор основных технологических элементов гидравлических систем
		владеет	навыками управления работой гидравлических систем при помощи различных технических устройств

Формы текущего и промежуточного контроля по дисциплине «Гидравлика»

№ п/п	Контролируемые модули/ разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства - наименование	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
	Раздел I. Введение в гидравлику.	(ПК-1)	существующие нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 1-3
			заниматься поиском существующих и новых нормативных документов, используемых при расчёте гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 4-6
			навыками проводить конструктивный расчёт гидравлических систем в соответствии с нормативными требованиями	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 7-9
		(ПК-4)	теоретические основы гидравлики	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 1-3
			использовать теоретические основы гидравлики при	Устный опрос (УО-1)	Зачёт Вопрос 4-6

			проектировании систем водоснабжения	Тест (ПР-1)	
			навыками использования вычислительных программ при проектировании гидравлических систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 7-9
		(ПК-10)	устройство и принципы работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 1-3
			осуществлять подбор основных технологических элементов гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 4-6
			навыками управления работой гидравлических систем при помощи различных технических устройств	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 7-9
	Раздел II. Законы и уравнения статики жидкостей и газов.	(ПК-1)	существующие нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 10-13
			заниматься поиском существующих и новых нормативных документов, используемых при расчёте гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 14-16
			навыками проводить конструктивный расчёт гидравлических систем в соответствии	Устный опрос (УО-1) Тест	Зачёт Вопрос 17-19

			с нормативными требованиями	(ПР-1)	
		(ПК-4)	теоретические основы гидравлики	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 10-13
			использовать теоретические основы гидравлики при проектировании систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 14-16
			навыками использования вычислительных программ при проектировании гидравлических систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 17-19
		(ПК-10)	устройство и принципы работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 10-13
			осуществлять подбор основных технологических элементов гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 14-16
			навыками управления работой гидравлических систем при помощи различных технических устройств	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 17-19
	Раздел III. Основы кинематики жидкости.	(ПК-1)	существующие нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 20-22
			заниматься поиском существующих и	Устный опрос	Зачёт Вопрос

			новых нормативных документов, используемых при расчёте гидравлических систем	(УО-1) Тест (ПР-1)	23-25
			навыками проводить конструктивный расчёт гидравлических систем в соответствии с нормативными требованиями	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 26-27
		(ПК-4)	теоретические основы гидравлики	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 20-22
			использовать теоретические основы гидравлики при проектировании систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 23-25
			навыками использования вычислительных программ при проектировании гидравлических систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 26-27
		(ПК-10)	устройство и принципы работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 20-22
			осуществлять подбор основных технологических элементов гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 23-25
			навыками управления работой гидравлических систем при помощи различных	Устный опрос (УО-1) Тест	Зачёт Вопрос 26-27

			технических устройств	(ПР-1)	
Раздел IV. Основные законы гидродинамики.	(ПК-1)	существующие нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 28-29	
		заниматься поиском существующих и новых нормативных документов, используемых при расчёте гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 30-31	
		навыками проводить конструктивный расчёт гидравлических систем в соответствии с нормативными требованиями	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 32-33	
	(ПК-4)	теоретические основы гидравлики	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 28-29	
		использовать теоретические основы гидравлики при проектировании систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 30-31	
		навыками использования вычислительных программ при проектировании гидравлических систем водоснабжения	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 32-33	
	(ПК-10)	устройство и принципы работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 28-29	

			осуществлять подбор основных технологических элементов гидравлических систем	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 30-31
			навыками управления работой гидравлических систем при помощи различных технических устройств	Устный опрос (УО-1) Тест (ПР-1)	Зачёт Вопрос 32-33

Шкала оценивания уровня сформированности компетенции

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели	баллы
(ПК-1) знанием нормативной базы в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест	знает (пороговый уровень)	существующие нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам.	знание перечня нормативных требований к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам.	способность назвать нормативные требования к системам водоснабжения и водоотведения и их основным элементам.	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	заниматься поиском существующих и новых нормативных документов, используемых при расчёте гидравлических систем.	умение производить поиск и анализ существующих и новых нормативных документов	способность найти необходимые нормативные документы в соответствии с профессиональной деятельностью	76-85 баллов
	владеет (высокий)	навыками проводить конструктивный расчёт гидравлических систем в соответствии с нормативными требованиями.	владение последовательностью, на основе теоретических знаний, конструктивного расчёта гидравлических систем в соответствии с нормативной базой документов	способность сделать на основе нормативных документов конструктивный расчёт гидравлических систем способность применять	86-100 баллов
(ПК-4) владением теоретическими знаниями и приложениями основных законов механики,	знает (пороговый уровень)	теоретические основы гидравлики.	знание основополагающих законов гидравлики	способность перечислить основные законы, используемые в гидравлике	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	использовать теоретические основы гидравлики при	умение теоретические основы гидравлики распознавать и применять	способность запроектировать систему водоснабжения	76-85 баллов

теории упругости, гидравлики и аэродинамики, термодинамики и теплообмена в области строительства, способностью применять их для обоснования проектных решений, применять инженерные методы и вычислительные программы по расчёту строительных конструкций, сооружений, сетей и систем при различных нагрузках и воздействиях		проектировании систем водоснабжения.	при проектировании систем водоснабжения.	на основе теоретических знаний основ гидравлики	
	владеет (высокий)	навыками использования вычислительных программ при проектировании гидравлических систем водоснабжения.	владение теоретическими знаниями в области гидравлики и знакомство с прикладными вычислительными программами для проектирования гидравлических систем водоснабжения	способность запроектировать гидравлическую систему водоснабжения. основываясь на полученные теоретические знания в профессиональной области при использовании вычислительных программ	86-100 баллов
(ПК-10) владением технологией, методами доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий,	знает (пороговый уровень)	устройство и принципы работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий.	знание принципов работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий и различных устройств, которые используются в инженерных системах	способность перечислить устройства и принципы работы основных элементов системы водоснабжения жилых, общественных и промышленных зданий и различных устройств	61-75 баллов
	умеет (продвинутый)	осуществлять подбор	умение подбирать и классифицировать	способность сделать правильный выбор	76-85 баллов

сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования			основные технологические элементы гидравлических систем	основных технологических элементов гидравлических систем.	
	владеет (высокий)	навыками управления работой гидравлических систем при помощи различных технических устройств.	владение принципами управления работой гидравлических систем при помощи различных технических устройств	способностью управлять при помощи различных технических устройств, работой существующих гидравлических систем водоснабжения	86-100 баллов

Шкала измерения уровня сформированности компетенций

Итоговый балл	1-60	61-75	76-85	86-100
Оценка (пятибалльная шкала)	2 неудовлетворительно	3 удовлетворительно	4 хорошо	5 отлично
Уровень сформированности компетенций	отсутствует	пороговый (базовый)	продвинутый	высокий (креативный)

Содержание методических рекомендаций, определяющих процедуры оценивания результатов освоения дисциплины «Гидравлика»

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Гидравлика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Гидравлика» проводится в форме *устного опроса УО-1* по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Оценка освоения учебной дисциплины «Гидравлика» является комплексным мероприятием, которое в обязательном порядке учитывается и фиксируется ведущим преподавателем. Такие показатели этой оценки, как посещаемость всех видов занятий и устный опрос фиксируется в журнале посещения занятий.

Степень усвоения теоретических знаний оценивается такими контрольными мероприятиями как устный вопрос.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Гидравлика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

В соответствии с рабочим учебным планом по направлению подготовки 08.03.01.Строительство, профиль «Промышленное и гражданское строительство» видом промежуточной аттестации студентов в процессе изучения дисциплины «Гидравлика» является зачёт (4 семестр). Зачёт проводится в виде устного опроса в форме ответов на вопросы.

Перечень оценочных средств (ОС) по дисциплине «Гидравлика»

№ п/п	Код ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	УО-1	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	ПР-1	Тест	Тест - система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося	Тесты

Вопросы к зачету

1. Основные физические свойства жидкости.
2. Гидростатическое давление, основные его свойства.
3. Основное уравнение гидростатики.
4. Гидростатический напор.
5. Абсолютное давление.
6. Манометрическое (избыточное) давление.
7. Вакуум, вакуумметрическая высота и вакуумметрическое давление.
8. Какую форму принимает поверхность равного давления при вращении жидкости вместе с сосудом вокруг вертикальной оси с постоянной угловой скоростью?
9. Закон Паскаля. Гидравлические установки, действие которых основано на законе Паскаля.
10. Силу суммарного гидростатического давления (абсолютного и избыточного) на плоскую стенку произвольного очертания.
11. Как определить силу абсолютного и избыточного гидростатического давления графоаналитическим методом на плоскую прямоугольную стенку?
12. Центр давления.

13. Как определяется суммарное гидростатическое давление на криволинейную поверхность и его точку приложения?

14. Закон Архимеда.

15. По каким признакам установившееся движение жидкости отличается от неустановившегося, равномерное от неравномерного, напорное от безнапорного?

16. Струйчатая модель потока.

17. Гидравлический радиус.

18. Расход жидкости. Методы его определения.

19. Уравнение постоянства расхода для несжимаемой жидкости в обычной и дифференциальной форме.

20. Дифференциальное уравнение движения идеальной жидкости Эйлера.

21. Геометрический и энергетический смысл различных членов уравнения Бернулли для целого потока вязкой жидкости.

22. Коэффициент Кориолиса.

23. Режимы движения жидкости.

24. Число Рейнольдса.

25. Распределение скорости по живому сечению круглой трубы при различном движении жидкости.

26. Формула Пуазейля.

27. Распределение скорости по живому сечению турбулентного потока.

28. Определение потерь напора по длине на трение по формуле Дарси.

29. Какие сопротивления называются местными?

30. По какой формуле определяются потери напора на местные сопротивления?

31. Как определить коэффициент сопротивления системы?

32. Каковы особенности расчёта простых коротких трубопроводов?

33. Каковы особенности расчета магистрали и ответвлений длинного трубопровода?

Критерии оценки устного опроса (УО-1)

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил своё мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее содержание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно-правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно

85-76 - баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы

75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

60-50 баллов - если работа представляет собой пересказанный или полностью переписанный исходный текст, без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Тесты (ПР-1)

Тест №1

1. Закон распределения абсолютного гидростатического давления по глубине выражается уравнением:

а) $p = \rho gh$;

б) $p = p_0 + \rho gh$;

в) $P = \rho gh + a + p_0$;

г) $p = h + \rho ga$.

2. Удельная потенциальная энергия при равномерном движении потока вязкой жидкости

а) остается постоянной;

б) убывает;

в) увеличивается;

г) вначале убывает, а затем увеличивается.

3. Кинематический коэффициент вязкости ν несжимаемой жидкости с увеличением температуры

а) увеличивается;

б) уменьшается;

в) остается неизменным;

г) становится равной нулю.

4. С увеличением температуры вязкость капельных жидкостей

а) увеличивается;

б) уменьшается;

в) не изменяется;

г) становится равной нулю.

5. Коэффициент трения λ при турбулентном режиме движения жидкости для гидравлически шероховатых труб зависит от

а) числа Рейнольдса (Re);

б) относительной шероховатости $\frac{\Delta \varepsilon}{d}$;

- в) длины трубопровода;
- г) вязкости жидкости;
- д) числа Рейнольдса и относительной шероховатости.

6. Число Рейнольдса (Re) определяется по зависимости:

а) $Re = \frac{\mu}{\nu l}$;

б) $Re = \frac{\nu l}{d}$;

в) $Re = \frac{\nu d}{\nu}$;

г) $Re = \frac{\nu}{\nu R}$;

д) $Re = \nu d \nu$.

7. Размерность числа Рейнольдса (Re) в системе СИ:

- а) м²/с;
- г) м/с;
- д) число безразмерное.

8. Движение жидкости является напорным:

- а) в реке;
- б) в озере;
- в) в трубах с полным заполнением живого сечения;
- г) в струях;
- д) в трубах с частичным заполнением сечения.

9. Потери напора по длине трубопровода зависят от:

- а) внутреннего давления;
- б) наличия местных сопротивлений;
- в) толщины стенки;
- г) скорости движения жидкости;

10. Свойство гидростатического давления:

- а) направлено по внешней нормали к площадке действия;
- б) направлено под углом 30° к площадке действия;
- в) направлено параллельно площадке действия;

- г) направлено по внутренней нормали к площадке действия;
- д) направлено под углом 45^0 к площадке действия.

11. Коэффициент трения λ при ламинарном режиме зависит от:

- а) относительной шероховатости $\frac{\Delta\varepsilon}{d}$;
- б) числа Рейнольдса (Re);
- г) длины трубы;
- д) вида местных сопротивлений.

12. Пружинным манометром измеряется давление:

- а) абсолютное;
- б) избыточное;
- в) вакуумметрическое;
- г) атмосферное.

13. Возникновению местных гидравлических сопротивлений способствует:

- а) длина трубопровода;
- б) материал трубопровода;
- в) изменение конфигурации трубы;
- г) толщина стенки трубы.

14. Объемный расход жидкости в системе СИ измеряется в:

- а) $\text{м}^2/\text{час}$;
- б) $\text{м}/\text{с}^2$;
- в) $\text{м}^3/\text{с}$;
- г) л/мин.

15. Полный напор потока вязкой жидкости определяется по уравнению

а) $H = \alpha v^2 + p + \rho g$;

б) $H = Z + \frac{p}{\rho g} + \frac{\alpha v^2}{2g}$;

в) $H = \frac{Z}{\rho g} + p + \frac{\alpha v^2}{2g}$;

г) $H = Z + \frac{\alpha p}{2g} + \frac{v^2}{\rho g}$.

16. Уравнение Д. Бернулли для двух сечений вязкой несжимаемой жидкости имеет вид:

а) $Z_1 \rho g + \frac{p_1}{2g} + \frac{\alpha v_1^2}{\rho g} = Z_2 \rho g + \frac{p_2}{2g} + \frac{\alpha v_2^2}{2g}$;

б) $Z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g}$;

в) $Z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{\alpha_1 v_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{\alpha_2 v_2^2}{2g} + h_{\text{номл-2}}$;

г) $Z_1 + \frac{p_1}{\rho g} + \frac{U_1^2}{2g} = Z_2 + \frac{p_2}{\rho g} + \frac{U_2^2}{2g} + h_{\text{номл-2}}$.

17. Давление жидкости в системе СИ измеряется в

а) кг/м²;

б) атмосферах;

в) Н/м²;

г) мм ртутного столба.

18. Весовое давление жидкости в точке определяется по зависимости

а) $p = Z + \rho gh$;

б) $p = p_0 + \rho gh$;

в) $p = \rho gh$;

г) $p = Z + p_0 + \rho g$.

19. Коэффициент трения λ при ламинарном режиме движения жидкости определяется по зависимости:

а) $\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta \varepsilon}{d} \right)$;

б) $\lambda = 0,11 \left(\frac{\Delta \varepsilon}{d} + \frac{68}{\text{Re}} \right)$;

в) $\lambda = \frac{64}{\text{Re}}$;

г) $\lambda = \left(\frac{\Delta \varepsilon}{d} + \frac{64}{\text{Re}} + \frac{68}{\nu d} \right)^{0,25}$.

20. Уравнение неразрывности для установившегося движения жидкости имеет вид:

а) $\nu = Q\omega = \text{const}$;

б) $Q = vdt = const$;

в) $v_1\omega_1 = v_2\omega_2 = const$;

г) $Q = \frac{v\omega}{dt} = const$.

21. Пьезометрический напор и давление в точке связаны с зависимостью:

а) $p = \rho h_p$;

б) $h_p = \frac{p}{\rho g}$;

в) $h_p = p_o + \rho gh$;

г) $p = a + \frac{p_o}{\rho g}$.

22. Удельная кинетическая энергия потока при $Q = const$, $d = const$ при изменении направления движения жидкости в вертикальной трубе:

а) увеличивается;

б) вначале увеличивается, а затем уменьшается;

в) уменьшается;

г) не изменяется.

23. При установившемся движении жидкости расход в расширяющейся трубе:

а) не изменяется;

б) увеличивается;

в) уменьшается;

г) вначале уменьшается, а затем увеличивается.

24. Режим движения жидкости будет ламинарным при числе Рейнольдса:

а) $Re = 10000$;

б) $Re = 50000$;

в) $Re = 5000$;

г) $Re = 1000$.

25. Потери напора на трение по длине потока определяются по зависимости:

а) $h_{mp} = \xi \lambda \frac{v^2}{2g}$;

б) $h_{mp} = \lambda \frac{l}{d} \frac{v^2}{2g}$;

в) $h_{mp} = (\lambda + \xi) \frac{v^2}{2g}$;

г) $h_{mp} = \frac{d}{l} \frac{v^2}{2g}$.

ПР-1 Тест №2

1. Гидравлический радиус R определяется по зависимости:

а) $R = \omega \chi$;

б) $R = \frac{\chi}{\omega}$;

в) $R = \frac{\omega}{\chi}$;

г) $R = \omega + \chi$.

2. Объемный расход жидкости Q в трубе диаметром $d = 100$ мм при скорости ее движения $v = 4$ м/с равен:

а) $3 \text{ м}^3/\text{с}$;

б) 31 л/с ;

в) $10 \text{ м}^3/\text{мин}$;

г) 5 л/мин .

3. Сила давления воды на дно цилиндрического резервуара диаметром $D = 1$ м и глубиной наполнения $h = 4$ м равна:

а) 5000 Н ;

б) 110 кН ;

в) 3000 кН ;

г) 3140 Н .

4. Прибор для измерения вязкости жидкости называется:

а) расходомер;

б) трубка Пито;

в) водомер Вентури;

г) вискозиметр.

5. Число Рейнольдса в трубопроводе диаметром $d = 100$ мм при движении воды со скоростью $v = 1$ м/с равно:

а) 10000 ;

б) 100000 ;

в) 500000 ;

г) 5000 .

6. В трубах различного диаметра ($d_1 > d_2$), изготовленных из одного и того же материала с одинаковыми расходами, коэффициент трения λ в квадратичной области сопротивлений будет большим:

а) в трубе с диаметром d_1 ;

б) в трубе с диаметром d_2 ;

в) одинаково в обеих трубах.

7. Манометрическое давление в системе СИ измеряется в

- а) $\text{м}^2/\text{с}$;
- б) $\text{Н}/\text{м}^2$;
- в) $\text{кг}/\text{м}^2$;
- г) $\text{кг}/\text{см}^2$.

8. Полный напор потока по течению идеальной жидкости в расширяющемся трубопроводе при $Q = \text{const}$:

- а) убывает;
- б) увеличивается;
- в) остается постоянным;
- г) равен нулю.

9. Единица измерения полного напора потока:

- а) Н ;
- б) $\text{Н}/\text{м}^2$;
- в) м ;
- г) $\text{м}^2/\text{Н}$.

10. Средняя скорость движения жидкости в круглой трубе определяется по зависимости:

- а) $v = Q\omega$;
- б) $v = \frac{4Q}{\pi d^2}$;
- в) $v = Q\pi d^2$;
- г) $v = \frac{\pi d^2}{Q}$.

11. Средняя скорость движения жидкости в горизонтальном трубопроводе постоянного диаметра будет больше:

- а) в начале трубы;
- б) в конце трубы;
- в) постоянна по всей длине;
- г) равна нулю.

12. При увеличении температуры жидкости потери напора

- а) увеличиваются;
- б) уменьшаются;
- в) остаются постоянными независимо от температуры жидкости;
- г) вначале увеличиваются, а затем уменьшаются.

13. Под манометрическим давлением следует понимать:

- а) превышение абсолютного давления над вакуумметрическим;
- б) превышение абсолютного давления над поверхностным;
- в) превышение абсолютного давления над атмосферным;
- г) повышение абсолютного гидростатического давления в данной точке над весовым давлением.

14. Открытым пьезометром измеряется:

- а) абсолютное давление;

- б) избыточное давление;
- в) вакуумметрическое давление;
- г) атмосферное давление.

15. Пьезометрический напор, соответствующий избыточному давлению в точке, расположенной на глубине h , выражается зависимостью:

- а) $h_p = \frac{\rho g h}{p}$;
- б) $h_p = \frac{p_o - \rho g h}{\rho g}$;
- в) $h_p = \frac{p}{\rho g}$;
- г) $h_p = \frac{p_o + \rho g h}{g}$.

16. Потери напора на преодоление местных гидравлических сопротивлений определяются по уравнению:

- а) $h_m = \lambda d v^2 2g$;
- б) $h_m = \lambda d$;
- в) $h_m = \xi \frac{v^2}{2g}$;
- г) $h_m = 0,5 \lambda \xi \frac{v^2}{2g}$.

17. При нагревании жидкости ее плотность:

- а) увеличивается;
- б) уменьшается;
- в) остается неизменной;
- г) в начале увеличивается, затем уменьшается.

18. В «накалях» измеряется:

- а) сила;
- б) ускорение;
- в) плотность;
- г) давление.

19. Пьезометр – это прибор для измерения

- а) вязкости;
- б) плотности;
- в) давления;
- г) касательных напряжений.

20. Ламинарное движение – это:

- а) хаотическое, беспорядочное движение жидкости;
- б) спокойное, слоистое движение жидкости;
- в) движение жидкости с пульсацией скоростей;
- г) движение жидкости с пульсацией давлений.

21. Нижнее критическое число Рейнольдса (Re) – это число Рейнольдса, при котором:

- а) ламинарный режим переходит в переходный;
- б) жидкость в трубе нагревается до 50°C ;

- в) турбулентный режим переходит в ламинарный;
- г) давление в трубе резко повышается.

22. Расход при истечении через отверстия или насадки при постоянном напоре определяется по зависимости:

- а) $Q = v\omega f$;
- б) $Q = \sqrt{2gH}$;
- в) $Q = \mu\omega\sqrt{2gH}$;
- г) $Q = \frac{\mu\omega}{\sqrt{2gH}}$.

23. Местные потери возникают:

- а) на участках потока, где движение становится резкоизменяющимся;
- б) на прямолинейных участках потока;
- в) на участках трубопроводов с толстыми стенками;
- г) на вертикальных участках трубопроводов.

24. Коэффициенты скорости φ , расхода μ и сжатия струи ε при истечении из отверстия связаны между собой:

- а) $\mu = \frac{\varphi}{\varepsilon}$;
- б) $\varphi = \mu\varepsilon$;
- в) $\mu = \varepsilon\varphi$;
- г) $\varepsilon = \mu\varphi$.

25. Полной удельной энергии жидкости в живом сечении потока соответствует запись:

- а) $Z + \frac{p}{\rho g} = H$;
- б) $Z + \rho gh = H$;
- в) $Z + \frac{p}{\rho g} + \frac{\alpha v^2}{2g} = H$;
- г) $Z + \frac{\alpha v^2}{2g} = H$.

Критерии выставления оценки студенту на зачёте по дисциплине «Гидравлика»

Баллы (рейтинго вой оценки)	Оценка зачета (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
100-86	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
75-61	«зачтено»	Оценка «зачтено» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
60-50	«не зачтено»	Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки (устный ответ) при собеседовании

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение

монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.