

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Кораблестроение»

УТВЕРЖАЮ
Первый проректор
 В. Макурин
20 18 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины «Гидравлика»

основной профессиональной образовательной программы

подготовки бакалавров

по направлению 23.03.01 «Технология транспортных процессов»

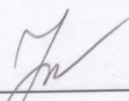
профиль «Организация перевозок и управление

в единой транспортной системе»

Форма обучения	Заочная
Технология обучения	Традиционная

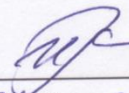
Комсомольск-на-Амуре 2018

Автор рабочей программы
доцент каф. «Кораблестроение», к.т.н.

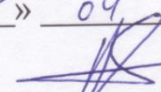

О.А. Красильникова
« 04 » 04 2017г.

СОГЛАСОВАНО

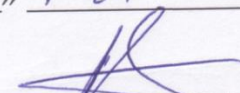
Директор библиотеки


И.А. Романовская
« 04 » 04 2017г.

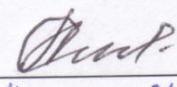
Заведующий кафедрой
«Кораблестроение»


Н.А. Тарануха
« 04 » 04 2017г.


Заведующий выпускающей кафедрой
«Кораблестроение»


Н.А. Тарануха
« 04 » 04 2017г.

Декан факультета заочного и дистан-
ционного обучения


М.В. Семибратова
« 04 » 04 2017г.

Начальник учебно-методического
управления


Е.Е. Поздеева
« 07 » 04 2017г.

Введение

Рабочая программа дисциплины «Гидравлика» составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 06.03.2015 № 165, и основной профессиональной образовательной программы подготовки бакалавров по направлению 23.03.01 – «Технология транспортных процессов».

1 Аннотация дисциплины

Наименование дисциплины	Гидравлика							
Цель дисциплины	Создать теоретическую базу в области проектирования и расчета гидравлических систем при прохождении через них рабочих жидкостей.							
Задачи дисциплины	- изучить внутреннюю задачу гидромеханики - гидравлики, функциональные возможности и пределы применимости математических моделей, применяемых в гидравлике; - знать методы упрощения математических моделей и их “замену” экспериментом, применительно к частным случаям; - получить навыки решения практических инженерных задач.							
Основные разделы дисциплины	1.Гидростатика; 2.Гидродинамика; 3.Течение жидкости через малые отверстия и в трубопроводах; 4.Неустановившееся движение жидкости в трубах.							
Общая трудоемкость дисциплины	3з.е. / 108 академических часов							
	Семестр	Аудиторная нагрузка, ч				СРС, ч	Промежуточная аттестация, ч	Всего за семестр, ч
		Лекции	Пр. занятия	Лаб. работы	Курсовое проектирование			
4	4	4	4	-	92	4	108	
ИТОГО:		4	4	4	-	92	4	108

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами образовательной программы

Дисциплина «Гидравлика» нацелена на формирование компетенций, знаний, умений и навыков, указанных в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции, знания, умения, навыки

Наименование и шифр компетенции, в формировании которой принимает участие дисциплина	Перечень формируемых знаний, умений, навыков, предусмотренных образовательной программой		
	Перечень знаний (с указанием шифра)	Перечень умений (с указанием шифра)	Перечень навыков (с указанием шифра)
ОПК-3 Способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем	З-5 (ОПК-3-4) Знать: основы гидравлики	У-5 (ОПК-3-4) Уметь: анализировать данные измерения параметров и результатов лабораторных исследований	Н-5 (ОПК-3-4) Владеть: навыками выполнения инженерных расчетов параметров несжимаемой жидкости

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Гидравлика» изучается на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина является базовой дисциплиной, входит в состав блока Б1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки, сформированные на предыдущих этапах освоения компетенции **ОПК-3** «Способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем».

Формирование ОПК-3 осуществляется в рамках четырех последовательных этапов:

1 этап (код этапа: ОПК-3-1) – способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем, формируемая дисциплинами: «Математика», «Химия»,

«Начертательная геометрия и инженерная графика в САД-системах».

2 этап (код этапа: ОПК-3-2) – способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем, формируемая дисциплинами: «Математика», «Физика», «Материаловедение».

3 этап (код этапа: ОПК-3-3) – способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем, формируемая дисциплинами: «Прикладная математик», «Теоретическая механика», «Метрология, стандартизация и сертификация».

4 этап (код этапа: ОПК-3-4) – способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем в области технологии, организации, планирования и управления технической и коммерческой эксплуатацией транспортных систем, формируемая дисциплинами: «Электротехника и электроника», «Прикладная механика», «Гидравлика».

Дисциплина «Гидравлика» совместно с дисциплинами «Сопротивление материалов», «Маркетинг» являются основой для успешного прохождения государственной итоговой аттестации на заключительном этапе освоения компетенции **ОПК-3**.

Входной контроль не проводится.

4 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3зачетных единиц, 108 академических часа.

Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	12
В том числе:	

Объем дисциплины	Всего академических часов
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	4
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа, включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	92
Промежуточная аттестация обучающихся	4

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
Раздел 1 Гидростатика					
Введение; физические свойства жидкости; гидростатическое давление и его свойства; диф. уравнения покоя жидкости; основное уравнение гидростатики; сила давления жидкости на плоскую стенку; сила давления жидкости на криволинейную стенку.	Лекция	1	Традиционная	ОПК-3	З-5 (ОПК-3-4)
Физические свойства жидкости; гидростатика	Практическое занятие	1	Традиционная	ОПК-3	Н-5 (ОПК-3-4)
Экспериментальная проверка основного закона гидростатики	Лабораторная работа	2	Традиционная	ОПК-3	У-5 (ОПК-3-4)
Самостоятельная работа обучающихся	Самостоятельная работа обучающихся	13	Самостоятельное изучение теоретических раз-	ОПК-3	З-5 (ОПК-3-4), Н-5(ОПК-3-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	(изучение теоретических разделов дисциплины)		делов курса, конспектирование		
	Самостоятельная работа обучающихся (выполнение РГР)	6	Выполнение индивидуальных заданий РГР	ОПК-3	Н-5 (ОПК-3-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к тестированию)	1	Изучение теоретических разделов курса, решение задач	ОПК-3	З-5 (ОПК-3-4) Н-5 (ОПК-3-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к лабораторным работам)	2	Подготовка отчетов по лабораторным работам	ОПК-3	У-5 (ОПК-3-4)
ИТОГО по разделу 1	Лекции	1	-	-	-
	Практические занятия	1	-	-	-
	Лабораторные работы	2	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	22	-	-	-
Раздел 2 Гидродинамика					
Виды движения жидкостей; струйная модель потока; понятие о расходе и средней скорости; уравнение неразрывности; режимы движения жидкости; расчетная модель тур-	Лекция	1	Традиционная	ОПК-3	З-5 (ОПК-3-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
булентного потока; уравнение Бернулли; гидравлическое уравнение количества движения; виды потерь напора; формула Пуазейля; потеря напора по длине в круглой трубе ;понятие о гидравлически гладких и шероховатых трубах; формула Вейсбаха-Дарси; исследования Никурадзе; местные потери напора в случае резкого расширения трубопровода; определение местных потерь напора; зависимость местного сопротивления от числа Рейнольдса					
Ламинарное движение жидкости; применение уравнения Бернулли.	Практическое занятие	1	Традиционная	ОПК-3	Н-5 (ОПК-3-4)
Опытная проверка уравнения Бернулли.	Лабораторная работа	2	Традиционная	ОПК-3	У-5 (ОПК-3-4)
Самостоятельная работа обучающихся	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	19	Самостоятельное изучение теоретических разделов курса, конспектирование	ОПК-3	З-5 (ОПК-3-4), Н-3 (ОПК-3-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (выполнение РГР)	6	Выполнение индивидуальных заданий РГР	ОПК-3	Н-5 (ОПК-3-4)
	Самостоятельная работа обучающихся	1	Изучение теоретических разделов курса, реше-	ОПК-3	З-5 (ОПК-3-4) Н-5 (ОПК-3-4)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	(подготовка к тестированию)		ние задач		
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к лабораторным работам)	2	Подготовка отчетов по лабораторным работам	ОПК-3	У-5 (ОПК-3-4)
ИТОГО по разделу 2	Лекции	1	-	-	-
	Практические занятия	1	-	-	-
	Лабораторные работы	2	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	28	-	-	-
Раздел 3 Течение жидкости через малые отверстия и в трубопроводах					
Истечение жидкости через малые отверстия в тонкой стенке при постоянном и переменном напоре; движение жидкости в насадках; простой короткий трубопровод постоянного сечения; последовательное и параллельное соединение коротких трубопроводов; гидравлический расчет длинных трубопроводов; сложный трубопровод	Лекция	1	Традиционная	ОПК-3	3-5 (ОПК-3-4)
Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке; расчет трубопроводов.	Практическое занятие	1	Традиционная	ОПК-3	Н-5 (ОПК-3-4)
Самостоятельная работа обучающихся	Самостоятельная ра-	15	Самостоятельное изу-	ОПК-3	3-5 (ОПК-3-4),

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	бота обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)		чение теоретических разделов курса, конспектирование		Н-5 (ОПК-3-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (подготовка к тестированию)	1	Изучение теоретических разделов курса, решение задач	ОПК-3	3-5 (ОПК-3-4) Н-5 (ОПК-3-4)
	Самостоятельная работа обучающихся (выполнение РГР)	6	Выполнение индивидуальных заданий РГР	ОПК-3	Н-5 (ОПК-3-4)
ИТОГО по разделу 3	Лекции	1	-	-	-
	Практические занятия	1	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	22	-	-	-
Раздел 4 Неустановившееся движение жидкости в трубах					
Неустановившееся движение жидкости в жестких трубах; гидравлический удар.	Лекция	1	Традиционная	ОПК-3	3-5 (ОПК-3-4)
Напорное нестационарное движение жидкости; гидроудар.	Практическое занятие	1	Традиционная	ОПК-3	Н-5 (ОПК-3-4)
Самостоятельная работа обучающихся	Самостоятельная работа обучающихся (изучение теоретических разделов дисциплины)	12	Самостоятельное изучение теоретических разделов курса, конспектирование	ОПК-3	3-5 (ОПК-3-4), Н-5 (ОПК-3-4)
	Самостоя-	8	Выполнение	ОПК-3	Н-5 (ОПК-3-

Наименование разделов, тем и содержание материала	Компонент учебного плана	Трудоемкость (в часах)	Форма проведения	Планируемые (контролируемые) результаты освоения	
				Компетенции	Знания, умения, навыки
	тельная работа обучающихся (выполнение РГР)		индивидуальных заданий РГР		4)
ИТОГО по разделу 4	Лекции	1	-	-	-
	Практические занятия	1	-	-	-
	Самостоятельная работа обучающихся	20	-	-	-
Промежуточная аттестация по дисциплине		4	Зачет с оценкой	ОПК-3	3-5 (ОПК-3-4), Н-5 (ОПК-3-4)
ИТОГО по дисциплине	Лекции	4	-	-	-
	Практические занятия	4	-	-	-
	Лабораторные работы	4			
	Самостоятельная работа обучающихся	92	-	-	-
ИТОГО: общая трудоемкость дисциплины 108 часов,					

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа обучающихся, осваивающих дисциплину «Гидравлика», состоит из следующих компонентов: изучение теоретических разделов дисциплины; подготовка и оформление отчетов по лабораторным работам, подготовка и оформление РГР, подготовка к тестированию.

Для успешного выполнения всех разделов самостоятельной работы учащимся рекомендуется использовать следующее учебно-методическое обеспечение:

1. Космынин, А.В. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах и задачах. Учеб.пособие / А.В. Космынин, О.А. Красильникова В.С.

Виноградов; Под. ред. А.В. Космынина.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2002. -199 с.

2. Экспериментальная проверка основного закона гидростатики: методические указания к лабораторной работе / сост.: О.А. Красильникова, Н.С. Гуменюк, Н.С. Ломакина, О.В. Третьякова.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2011. -9 с.

3. Опытная проверка уравнения Бернулли / сост.: А.В. Космынин, И.В. Каменских, М.П. Шадрин, Н.А. Иванова.- Комсомольск-на-Амуре: ФГОУВПО «КнАГТУ», 2015. -9 с.

4. РД 013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».

Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы представлен в таблице 4.

Общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них - это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая - внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает помощь студентам по правильной организации работы.

Чтобы выполнить весь объем самостоятельной работы, необходимо заниматься по 2,5 - 6 часов ежедневно. Начинать самостоятельные внеаудиторные занятия следует с первых же дней семестра. Первые дни семестра очень важны для того, чтобы включиться в работу, установить определенный порядок, равномерный ритм на весь семестр. Ритм в работе – это ежедневные самостоятельные занятия, желательно в одни и те же часы, при целесообразном чередовании занятий с перерывами для отдыха.

Начиная работу, не нужно стремиться делать вначале самую тяжелую ее часть, надо выбрать что-нибудь среднее по трудности, затем перейти к более трудной работе. И напоследок оставить легкую часть, требующую не столько больших интеллектуальных усилий, сколько определенных моторных действий. Следует правильно организовать свои занятия по времени: 50 минут – работа, 5-10 минут – перерыв; после 3 часов работы перерыв – 20-25 минут.

Таблица 4–Рекомендуемый график выполнения самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Часов в неделю																					Итого по видам работ								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21									
Изучение теоретических разделов дисциплины	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	Производственная практика											4	4	4	1	1	0,5	0,5	59
Подготовка и оформление и РГР	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2	2	2												2	2	2	0,5	0,5	0,5	0,5	26
Подготовка к лабораторным работам																										1	1	1	1	4
Подготовка к тестированию																											1	1	1	3
ИТОГО в 4 семестре	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	6	6	6												6	6	6	2,5	3,5	3	3	92

**7 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля
и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

Таблица 5 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Гидростатика	3-5 (ОПК-3-4)	Конспект лекций	<ul style="list-style-type: none"> - оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); - логическое построение и связность текста; - полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); - визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); - оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
	Н-5 (ОПК-3-4)	<i>Задачи практических занятий:</i> Физические свойства жидкости; гидростатика	<ul style="list-style-type: none"> - способность анализировать и обобщать информацию; - способность синтезировать новую информацию; - способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; - установление причинно-следственных связей, выявление закономерности.
	У-5 (ОПК-3-4)	<i>Лабораторные работы:</i> Экспериментальная проверка основного закона гидростатики.	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие предъявляемыми требованиями к оформлению отчета; - правильность и аккуратность написания отчета; - способность делать обоснованные выводы на основе экспериментальных данных; - степень точности ответов на контрольные вопросы; - установление причинно-следственных связей, выявленных зависимостей.
	Н-5 (ОПК-3-4)	РГР	<ul style="list-style-type: none"> - понимание методики и умение ее правильно применить; - качество оформления (аккуратность, логичность, для чертежно-графических работ - соответствие требованиям единой системы конструкторской документации); - достаточность пояснений.

Гидродинамика	3-5 (ОПК-3-4)	Конспект лекций	<ul style="list-style-type: none"> - оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); - логическое построение и связность текста; - полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); - визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); - оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
	Н-5 (ОПК-3-4)	<i>Задачи практических занятий:</i> Ламинарное движение жидкости; применение уравнения Бернулли	<ul style="list-style-type: none"> - способность анализировать и обобщать информацию; - способность синтезировать новую информацию; - способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; установление причинно-следственных связей, выявление закономерности.
	У-5 (ОПК-3-4)	<i>Лабораторные работы:</i> Опытная проверка уравнения Бернулли.	<ul style="list-style-type: none"> - соответствие предъявляемыми требованиями к оформлению отчета; - правильность и аккуратность написания отчета; - способность делать обоснованные выводы на основе экспериментальных данных; - степень точности ответов на контрольные вопросы, - установление причинно-следственных связей, выявленных зависимостей.
	Н-5 (ОПК-3-4)	РГР	<ul style="list-style-type: none"> - понимание методики и умение ее правильно применить; - качество оформления (аккуратность, логичность, для чертежно-графических работ - соответствие требованиям единой системы конструкторской документации); - достаточность пояснений.
Течение жидкости через малые отверстия и в трубопроводах	3-5 (ОПК-3-4)	Конспект лекций	<ul style="list-style-type: none"> - оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); - логическое построение и связность текста; - полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); - визуализация информации как результат ее обработки (таблицы,

			схемы, рисунки); - оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
	Н-5 (ОПК-3-4)	<i>Задачи практических занятий:</i> Истечение жидкости из малого отверстия в тонкой стенке; расчет трубопроводов.	- способность анализировать и обобщать информацию; - способность синтезировать новую информацию; - способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; - установление причинно-следственных связей, выявление закономерности.
	Н-5 (ОПК-3-4)	РГР	- понимание методики и умение ее правильно применить; - качество оформления (аккуратность, логичность, для чертежно-графических работ - соответствие требованиям единой системы конструкторской документации); - достаточность пояснений.
Неустановившееся движение жидкости в трубах	3-5 (ОПК-3-4)	Конспект лекций	- оптимальный объем текста (не более одной трети оригинала); - логическое построение и связность текста; - полнота/ глубина изложения материала (наличие ключевых положений, мыслей); - визуализация информации как результат ее обработки (таблицы, схемы, рисунки); - оформление (аккуратность, соблюдение структуры оригинала).
	Н-5 (ОПК-3-4)	Задачи практических занятий: напорное нестационарное движение жидкости; гидростатика.	- способность анализировать и обобщать информацию; - способность синтезировать новую информацию; - способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; установление причинно-следственных связей, выявление закономерности.
	Н-5 (ОПК-3-4)	РГР	- понимание методики и умение ее правильно применить; - качество оформления (аккуратность, логичность, для чертежно-графических работ - соответствие требованиям единой системы конструкторской документации); - достаточность пояснений.
Гидростатика.	3-5(ОПК-3-4)	Вопросы теста	количество верных ответов.

Гидродинамика. Течение жидкости через малые отверстия и в трубопроводах.	Н-5 (ОПК-3-4)		
---	---------------	--	--

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме дифференцированного зачета.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 6).

Таблица 6 – Технологическая карта

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
6 семестр				
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета				
1	Конспект лекций	В течение семестра	30баллов	<p>30 баллов выставляется студенту, если демонстрируются полнота использования учебного материала, логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая).</p> <p>20 баллов выставляется студенту, если демонстрируются использование учебного материала неполное, недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), отсутствие связанных предложений.</p> <p>10 баллов выставляется студенту, если демонстрируются использование учебного материала неполное, недостаточно логично изложено (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями), наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, грамотность (терминологическая и орфографическая), прослеживается несамостоятельность при составлении.</p> <p>0 баллов выставляется студенту, если демонстрируются использование учебного материала неполное, отсутствуют схемы, количество смысловых связей между понятиями, отсутствует наглядность (наличие рисунков, символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость конспекта, допущены ошибки терминологические и орфографические, несамостоя-</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				тельность при составлении.
2	РГР	В течение семестра	30 баллов	<p>30 баллов выставляется студенту, если он правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите.</p> <p>20 баллов выставляется студенту, если он выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите.</p> <p>10 баллов выставляется студенту, если он выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей.</p> <p>0 баллов выставляется студенту, если он при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей.</p>
3	Задачи практических занятий	В течение сессии	10 баллов	<p>10 баллов выставляется, если студент имеет глубокие знания учебного материала по теме практической работы, показывает усвоение взаимосвязи основных понятий используемых в работе, смог ответить на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, определяет взаимосвязи между показателями задачи, даёт правильный алгоритм решения, определяет междисциплинарные связи по условию задания.</p> <p>7 балла выставляется, если студент показал знание учебного материала, усвоил основную литературу, смог ответить почти полно на все заданные дополнительные и уточняющие вопросы. Студент демонстрирует знания теоретического и практического материала по теме практической работы, допуская незначительные неточности при решении задач, имея неполное понимание междисциплинарных связей</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				<p>при правильном выборе алгоритма решения задания.</p> <p>3 балла выставляется, если студент в целом освоил материал практической работы, ответил не на все уточняющие и дополнительные вопросы. Студент затрудняется с правильной оценкой предложенной задачи, даёт неполный ответ, требующий наводящих вопросов преподавателя, выбор алгоритма решения задачи возможен при наводящих вопросах преподавателя.</p> <p>0 баллов выставляется студенту, если он имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала практической работы, который полностью не раскрыл содержание вопросов, не смог ответить на уточняющие и дополнительные вопросы. Студент даёт неверную оценку ситуации, неправильно выбирает алгоритм действий.</p>
4	Отчеты по лабораторным работам	В течение сессии	10 баллов	<p>10 баллов выставляется студенту, если задание по работе выполнено в полном объеме. Студент точно ответил на контрольные вопросы, свободно ориентируется в предложенном решении, может его модифицировать при изменении условия задачи. Отчет выполнен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями.</p> <p>7 баллов выставляется студенту, если задание по работе выполнено в полном объеме. Студент ответил на теоретические вопросы, испытывая небольшие затруднения. Качество оформления отчета к работе не полностью соответствует требованиям.</p> <p>3 балла выставляется студенту, если студент правильно выполнил задание к работе. Составил отчет в установленной форме, представил решения большинства заданий, предусмотренных в работе. Студент не может полностью объяснить полученные результаты.</p> <p>0 баллов выставляется студенту, если студент не выполнил все задания работы и не может объяснить полученные результаты.</p>
5	Тест	В течение сессии	20 баллов	<p>20 баллов - 91-100% правильных ответов – высокий уровень знаний;</p> <p>15 баллов - 71-90% % правильных ответов – достаточно высокий уровень знаний;</p> <p>10 баллов - 61-70% правильных ответов – средний уровень знаний;</p> <p>5 баллов - 51-60% правильных ответов – низ-</p>

	Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
				кий уровень знаний; 0 баллов - 0-50% правильных ответов – очень низкий уровень знаний.
ИТОГО:		100 баллов		-
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов, оценка «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов, оценка «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов, оценка «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов, оценка «отлично» (высокий (максимальный) уровень)				

Задания для текущего контроля

Задачи практических занятий

Совокупность задач практических занятий дисциплины «Гидравлика» сформулирована в следующем учебном пособии:

1. Космынин, А.В. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах и задачах. Учеб.пособие / А.В. Космынин, О.А. Красильникова В.С. Виноградов; Под. ред. А.В. Космынина.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2002. -199 с.

Примеры типовых практических задач представлены ниже.

Задача 1. Пользуясь формулой закона Ньютона, определить напряжение трения на стенке, обтекаемой потоком воздуха, если известно, что на расстоянии 0,5 мм от стенки скорость равна 19 м/с, а изменение скорости у стенки можно приближенно принять линейным.

Задача 2. Из напорного бака вода течет по трубе диаметром $d_1 = 20$ мм и затем вытекает в атмосферу через насадок с диаметром выходного отверстия $d_2 = 10$ мм. Избыточное давление воздуха в баке $p_0 = 0,18$ МПа; высота $H = 1,6$ м. Пренебрегая потерями энергии, определить скорости течения воды в трубе V_1 и на выходе из насадка V_2 .

Задача 3. Определить расход воды, вытекающей из бака через короткую трубку (насадок) диаметром $d = 30$ мм и коэффициентом сопротивления $\zeta = 0,5$, если показание ртутного манометра $h_{pm} = 1,47$ м; $H_1 = 1$ м; $H_0 = 1,9$ м; $l = 0,1$ м.

Расчетно-графическая работа

Расчетно-графическая работа посвящена расчету параметров и характеристик капельных жидкостей, и составлено на основе тем «Гидростатика и гидродинамика» и «Уравнение Бернулли и уравнение количества движения».

Формулировки задач РГР приведены в учебном пособии:

1. Космынин, А.В. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах и задачах. Учеб.пособие / А.В. Космынин, О.А. Красильникова В.С. Виноградов; Под. ред. А.В. Космынина.- Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КНАГТУ», 2002. -199 с.

Задачи сформулированы в общем виде. Исходные данные для решения задач выбираются из таблицы по шифру зачетной книжки студента.

Контрольные вопросы для защиты лабораторных работ

Лабораторная работа №1 «Экспериментальная проверка основного закона гидростатики»

- 1.Какие силы действуют на жидкость?
- 2.Какие силы относятся к поверхностным и массовым?
- 3.В чем разница действия силы на движущуюся и покоящуюся жидкость?
- 4.Назовите свойства гидростатического давления.
- 5.Что определяет основное уравнение гидростатики?
- 6.В каких случаях ставится плюс или минус в основное уравнение гидростатики?

Лабораторная работа №3 «Опытная проверка уравнения Бернулли»

- 1.Как записывается уравнение Бернулли для потока реальной жидкости и какой его физический смысл?
- 2.Какой физический смысл имеют слагаемые уравнения Бернулли?
- 3.Что учитывает коэффициент Кориолиса?
- 4.Как определяется коэффициент гидравлического трения λ ?

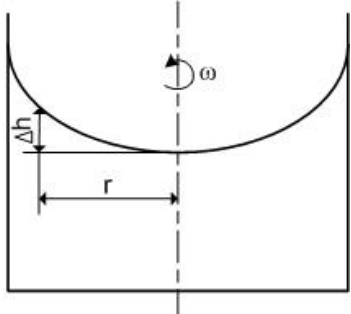
Тестовые задания

№	Раздел, тема, задание	Варианты ответов	Правильный ответ
1	2	3	4
РАЗДЕЛ 1. Гидростатика.			
Тема 1. Понятие о плотности и удельном весе жидкости.			
1	По какой формуле находится плотность жидкости ρ ?	1. $\rho = m/V$. 2. $\rho = V/m$. 3. $\rho = mV$. 4. $\rho = m^2V$.	1. $\rho = m/V$.
2.	Какую размерность в системе СИ имеет плотность жидкости ρ ?	1. кг/м ² . 2. кг/м. 3. кг/м ³ . 4. м ² /кг.	3. кг/м ³ .
3	По какой формуле находится удельный вес жидкости γ ?	1. $\gamma = V/G$. 2. $\gamma = G/V^2$. 3. $\gamma = VG$. 4. $\gamma = G/V$.	4. $\gamma = G/V$.

4	Какую размерность в системе СИ имеет удельный вес жидкости γ ?	1. Н/м. 2. Н/м ³ . 3. Н/м ² . 4. м ² /Н.	2. Н/м ³ .
5	Какова зависимость между удельным весом жидкости γ и ее плотностью ρ ?		$\gamma = \rho g$.
6	Расположить жидкости в порядке уменьшения плотности – ртуть, бензин и вода.		1. ртуть. 2. вода. 3. бензин.
Тема 2. Физические свойства жидкости			
7.	По какой формуле рассчитывается коэффициент объемного сжатия жидкости β_V ?	1. $\beta_V = -\Delta p \frac{\Delta V}{V}$. 2. $\beta_V = -\frac{1}{\Delta p} \frac{V}{\Delta V}$. 3. $\beta_V = -\frac{1}{\Delta p} \frac{\Delta V}{V}$. 4. $\beta_V = \frac{1}{\Delta p} \frac{\Delta V}{V}$.	3. $\beta_V = -\frac{1}{\Delta p} \frac{\Delta V}{V}$.
8	По какой формуле рассчитывается коэффициент температурного расширения жидкости β_T ?	1. $\beta_T = \Delta T \frac{V}{\Delta V}$. 2. $\beta_T = \frac{1}{\Delta T} \frac{\Delta V}{V}$. 3. $\beta_T = \frac{1}{\Delta T} \frac{V}{\Delta V}$. 4. $\beta_T = -\frac{1}{\Delta T} \frac{\Delta V}{V}$.	2. $\beta_T = \frac{1}{\Delta T} \frac{\Delta V}{V}$.
9	Какова основная причина изменения вязкости жидкости?		Из-за изменения температуры.
10	По какой формуле определяется сила трения между слоями жидкости F ?	1. $F = \pm \frac{\mu}{S} \frac{du}{dy}$. 2. $F = \pm S \frac{du}{dy}$. 3. $F = \pm \mu \frac{du}{dy}$. 4. $F = \pm \mu S \frac{du}{dy}$.	4. $F = \pm \mu S \frac{du}{dy}$.
11	Какой вид имеет зависимость между касательным напряжением трения τ и силой трения между слоями жидкости F ?	1. $\tau = F / S$. 2. $\tau = S / F$. 3. $\tau = FS$. 4. $\tau = 1/(FS)$.	1. $\tau = F / S$.
12	Какой вид имеет зависимость между ко-	1. $\nu = \mu \rho$.	2. $\nu = \mu / \rho$.

	эффициентом кинематической вязкости жидкости ν и коэффициентом динамической вязкости μ ?	2. $\nu = \mu / \rho$. 3. $\nu = \rho / \mu$. 4. $\nu = 1/(\mu\rho)$.	
13	Единица измерения коэффициента кинематической вязкости жидкости 1 стокс (1 Ст) равна:	1. 1 Ст=1 м ² /с. 2. 1 Ст=1 мм ² /с. 3. 1 Ст=1 дм ² /с. 4. 1 Ст=1 см ² /с.	4. 1 Ст=1 см ² /с.
14	Что понимают под кавитацией жидкости?		Нарушение сплошности потока.
15	Как классифицируют силы, действующие на жидкость?		Силы внутренние и внешние.
16	Какие силы, действующие на жидкость, относят к внутренним?		Силы давления и трения.
17	Как классифицируют внешние силы, действующие на жидкость?		Объемные (массовые) и поверхностные силы.
18	Какие силы, действующие на жидкость, относят к объемным (массовым) силам?		Собственный вес жидкости, силы инерции и электромагнитного поля.
19	Какую жидкость называют идеальной?	1. Вязкую жидкость. 2. Смесь реальных жидкостей. 3. Невязкую жидкость. 4. Жидкость с малым удельным весом.	3. Невязкую жидкость.
Тема 3. Основное уравнение гидростатики.			
20	Установите соответствие разделов гидравлики их тематики: 1. Гидростатика. 2. Кинематика жидкости. 3. Динамика жидкости.	1. Изучает общие свойства движения жидкости без учета причин его возникновения. 2. Изучает законы покоящейся жидкости. 3. Изучает свойства движения жидкости с учетом причин его возникновения.	1→2 2→1 3→3

21	Как определяется сила гидростатического давления F , действующая на площадь S ?		$F = pS$.
22	Написать основное уравнение гидростатики.		$p = p_0 + \gamma h$.
23	В каком порядке возрастает гидростатического давления в точке, если резервуар наполняют водой, ртутью и нефтью?		1. нефть. 2. вода. 3. ртуть.
24	По какой формуле определяется избыточное давление?	1. $p_{изб} = p_{атм} - p_{абс}$ 2. $p_{изб} = p_{абс} - p_{атм}$ 3. $p_{изб} = p_{атм} + p_{абс}$ 4. $p_{изб} = p_{атм} - p_{вак}$	2. $p_{изб} = p_{абс} - p_{атм}$
25	По какой формуле определяется вакуумметрическое давление?	1. $p_{вак} = p_{атм} - p_{абс}$ 2. $p_{вак} = p_{абс} - p_{атм}$ 3. $p_{вак} = p_{атм} + p_{абс}$ 4. $p_{вак} = p_{атм} + p_{изб}$	1. $p_{вак} = p_{атм} - p_{абс}$
26	Чему равна внесистемная единица измерения давления 1 мм рт. ст.?	1. 253,6 Па. 2. 170,8 Па. 3. 124,8 Па. 4. 133,3 Па.	4. 133,3 Па.
27	Чему равна внесистемная единица измерения давления 1 мм вод. ст.?	1. 5,8 Па. 2. 1,8 Па. 3. 9,8 Па. 4. 3,3 Па.	3. 9,8 Па.
Тема 4. Сила давления жидкости на плоские и криволинейные стенки			
28	Написать формулу для определения силы F , действующей на плоскую стенку площадью S .		$F = p_c S$ или $F = \gamma h_c S$.
29	Как располагается центр давления относительно центра тяжести плоской стенки?		Центр давления находится ниже центра тяжести стенки.
30	Чему равна вертикальная составляющая силы давления жидкости F_z , действующая на криволинейную стенку?	1. $F_z = \rho g V$. 2. $F_z = \rho g / V$. 3. $F_z = \rho / (gV)$. 4. $F_z = V / (\rho g)$.	1. $F_z = \rho g V$.
31	Чему равна горизонтальная составляющая силы давления жидкости F_x , действующая на криволинейную стенку?	1. $F_x = \rho g h_c^* / S_z$. 2. $F_x = \rho g h_c^* S_z$. 3. $F_x = \rho g / (h_c^* S_z)$. 4. $F_x = \rho / (g h_c^* S_z)$.	2. $F_x = \rho g h_c^* S_z$.
32	Как определяется результирующая сила давления жидкости F на криволинейную стенку, если известны ее горизонтальная F_x и вертикальная F_z составляющие?		$F = \sqrt{F_x^2 + F_z^2}$.

33	Как изменится объем тела давления V криволинейной стенки, если избыточное давление на свободной поверхности жидкости возрастет?		Увеличится.
34	Как изменится горизонтальная составляющая силы F_x , действующая на криволинейную стенку, если избыточное давление на свободной поверхности жидкости уменьшится?		Уменьшится.
Тема 5. Относительный покой жидкости			
35	Какие силы действуют на жидкость при ее вращении в сосуде вокруг вертикальной оси?		Собственный вес жидкости и центробежная сила.
36	По какой формуле определяется возвышение жидкости Δh над свободной поверхностью во вращающемся сосуде? 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\Delta h = \omega r^2 / 2g$. 2. $\Delta h = \omega^2 r / 2g$. 3. $\Delta h = \omega r / 2g$. 4. $\Delta h = \omega^2 r^2 / 2g$. 	4. $\Delta h = \omega^2 r^2 / 2g$.
37	Можно ли пренебречь собственным весом жидкости при изучении ее поведения во вращающемся вокруг горизонтальной оси сосуде?		Нельзя.
РАЗДЕЛ 2. Гидродинамика			
Тема 6. Установившейся и неустановившейся вид движения жидкости.			
38	Какой метод исследования потоков жидкостей применяют в гидравлике?		Метод Эйлера, дополненный методом Лагранжа.
39	Какое течение жидкости называют установившемся?		Когда параметры течения зависят только от координат пространства, занимаемого потоком.
40	Какое течение жидкости называют неустановившемся?		Когда параметры течения зависят от времени и координат пространства, занимаемого потоком.
41	Что такое линия тока?	1. кривая, в каждой точке которой в данный момент	3. кривая, в каждой точке которой в данный момент

		<p>времени давление одинаковое.</p> <p>2. кривая, в каждой точке которой в данный момент времени скорость жидкости одинаковая.</p> <p>3. кривая, в каждой точке которой в данный момент времени вектор скорости направлен по касательной к этой кривой.</p> <p>4. кривая, которая разграничивает слои жидкости.</p>	<p>времени вектор скорости направлен по касательной к этой кривой.</p>
42	Что называется траекторией движения жидкой частицы?		Это путь движения жидкой частицы.
43	При каком виде течения жидкости линия тока жидкой частицы совпадает с траекторией ее движения?		При установившемся виде течения.
44	Что называется элементарной струйкой?		Это совокупность линий тока, проведенных через все точки элементарной площадки.
45	Какими из свойств обладает элементарная струйка при установившемся виде движения жидкости?	<p>1. В поперечном сечении струйки скорость не изменяется</p> <p>2. С течением времени струйка изменяет свою форму.</p> <p>3. Частицы жидкости могут проникнуть в элементарную струйку извне.</p> <p>4. С течением времени струйка не изменяет свою форму.</p>	<p>1. В поперечном сечении струйки скорость не изменяется.</p> <p>4. С течением времени струйка не изменяет свою форму.</p>
Тема 7. Поток жидкости			
46	Дать определение потоку жидкости.		Поток - непрерывная совокупность элементарных струек, ограниченная жесткими стенками или воздухом.
47	Установить соответствие между движением жидкости и его характером: 1. Параллельно-струйное движение.	1. Кривизна линий тока и угол между ними значительны.	1 → 2

	2. Плавно изменяющиеся движение. 3. Резко изменяющиеся движение.	2. Линии тока строго параллельны друг другу. 3. Радиус кривизны линий тока велик, а угол между ними близок к нулю.	2 → 3 3 → 1
48	Что называется живым сечением потока?		Это поверхность, которая в каждой своей точке ортогональна к проходящей через нее линии тока.
49	Дать определение расходу жидкости.		Расходом жидкости называется количество жидкости, проходящее через живое сечение в единицу времени.
50	Какую размерность в системе СИ имеет объемный расход жидкости?	1. м ² /с. 2. м ⁴ /с. 3. м/с. 4. м ³ /с.	4. м ³ /с.
51	Какую размерность в системе СИ имеет массовый расход жидкости?	1. кг ² /с 2. кг ⁴ /с 3. кг/с 4. кг ³ /с	3. кг/с.
52	Какова зависимость между массовым расходом M и объемным Q ?	1. $M = \rho Q$. 2. $M = \rho / Q$. 3. $M = Q / \rho$. 4. $M = 1 / (\rho Q)$.	1. $M = \rho Q$.
53	Какую структуру потока имеет реальная жидкость в поперечном сечении канала?		

54	Написать зависимость между объемным расходом жидкости Q и средней скоростью потока V .		$Q = VS$.
55	Установить соответствие между названиями движения жидкости и характером течения. 1. Равномерное движение жидкости. 2. Неравномерное движение жидкости. 3. Напорное движение жидкости. 4. Безнапорное движение жидкости.	1. Характеризуется наличием свободной поверхности жидкости, давление на которой обычно равно атмосферному. 2. Характеризуется прямолинейным движением в каналах с постоянной площадью поперечного сечения. 3. Характеризуется течением, которое оказывает давление отличное от атмосферного по всему периметру канала. 4. Характеризуется течением жидкости в каналах с переменной площадью поперечного сечения.	1 → 2 2 → 4 3 → 3 4 → 1
56	Дать определение смоченному периметру потока χ .		Смоченный периметр – это длина линии соприкосновения жидкости с твердыми стенками канала.
57	По какой формуле рассчитывается гидравлический радиус R канала?	1. $R = S\chi$. 2. $R = S/\chi$. 3. $R = \chi/S$. 4. $R = S\chi^2$.	2. $R = S/\chi$.
58	Какой зависимостью при установившемся напорном движении жидкости в круглоцилиндрическом канале связан гидравлический радиус R с геометрическим радиусом трубы r ?	1. $R = r/2$. 2. $R = r/2\pi$. 3. $R = r/\pi$. 4. $R = r/\pi^2$.	1. $R = r/2$.
59	Чему равен гидравлический радиус в случае напорного установившегося движения жидкости в канале квадратной формы поперечного сечения с длиной стороны 20 см?		$R=5$ см.
60	Чему равен смоченный периметр в случае напорного установившегося движе-		100 см.

	ния жидкости в канале прямоугольной формы поперечного сечения размером 20×30 см?		
61	<p>Чему равен гидравлический радиус R в случае безнапорного установившегося движения жидкости в канале квадратной формы поперечного сечения ($a \times a$) с глубиной слоя жидкости h?</p> 		$R = \frac{ah}{2h + a}.$
Тема 8. Режимы движения жидкости.			
62	Какую структуру потока имеет ламинарный режим движения жидкости?		Имеет слоистую структуру течения без перемешивания частиц жидкости.
63	Какую структуру потока имеет турбулентный режим движения жидкости?		Имеет беспорядочную, вихревую структуру течения.
64	Что происходит при нижней критической скорости потока?		Турбулентный поток переходит в ламинарный.
65	Что происходит при верхней критической скорости потока?		Ламинарный поток переходит в турбулентный.
66	С помощью какого безразмерного комплекса определяют режим движения жидкости?		С помощью числа Рейнольдса.
67	Какой режим движения жидкости в круглой трубе будет наблюдаться, если $Re < 2300$?		Ламинарный.
68	Какой режим движения жидкости в круглой трубе будет наблюдаться, если $Re > 4000$?		Турбулентный.
69	Какой режим движения жидкости в круглой трубе будет наблюдаться, если $2300 < Re < 4000$?		Возможны оба режима - турбулентный и ламинарный.
70	Написать формулу для расчета числа Рейнольдса в случае движения жидкости в круглой трубе.		$Re = Vd / \nu.$
71	Как изменится число Рейнольдса, если при прочих равных условиях увеличилась температура потока?		Число Рейнольдса увеличится.
72	В трубах равного диаметра с одинаковой скоростью движутся керосин		1. вода. 2. керосин.

	($\nu=0,025$ Ст), вода ($\nu=0,01$ Ст) и нефть ($\nu=0,6$ Ст). Перечислить жидкости в порядке уменьшения числа Рейнольдса.		3. нефть.
73	От чего зависит значение критического числа Рейнольдса?	1. Скорости потока. 2. Диаметра канала. 3. Коэффициента кинематической вязкости. 4. Формы поперечного сечения канала.	4. Формы поперечного сечения канала.
74	Написать формулу для определения числа Рейнольдса через объемный расход жидкости Q .		$Re = 4Q / (\pi d \nu)$.
75	Написать формулу для определения числа Рейнольдса через коэффициент динамической вязкости жидкости μ .		$Re = V d \rho / \mu$.
76	Написать формулу для определения числа Рейнольдса через радиус трубы r .		$Re = 2Vr / \nu$.
Тема 9. Гидродинамическое подобие потоков.			
77	Перечислить виды подобия физических процессов, используемых в гидравлике.		1. Геометрическое подобие. 2. Кинематическое подобие. 3. Динамическое подобие.
78	Пусть l – линейный размер, V – скорость потока жидкости, m – масса жидкости, a – ускорение потока жидкости. Какой масштаб моделирования обеспечивает только геометрическое подобие процессов?	1. $k_v = V_1 / V_2$. 2. $k_l = l_1 / l_2$. 3. $k_N = m_1 a_1 / m_2 a_2$.	2. $k_l = l_1 / l_2$.
79	Пусть l – линейный размер, V – скорость потока жидкости, m – масса жидкости, a – ускорение потока жидкости. Какой масштаб моделирования обеспечивает только кинематическое подобие процессов?	1. $k_v = V_1 / V_2$. 2. $k_l = l_1 / l_2$. 3. $k_N = m_1 a_1 / m_2 a_2$.	1. $k_v = V_1 / V_2$.
80	Пусть l – линейный размер, V – скорость потока жидкости, m – масса жидкости, a – ускорение потока жидкости. Какой масштаб моделирования обеспечивает только динамическое подобие процессов?	1. $k_v = V_1 / V_2$. 2. $k_l = l_1 / l_2$. 3. $k_N = m_1 a_1 / m_2 a_2$.	3. $k_N = m_1 a_1 / m_2 a_2$.
81	Соотношение каких сил моделирует число Рейнольдса $Re = V l / \nu$?		Отношение сил инерции к силам вязкости.
82	Соотношение каких сил моделирует число Фруда $Fr = V^2 / gl$?		Отношение сил инерции к силам

			тяжести.
83	Соотношение каких сил моделирует число Эйлера $Eu = p / \rho V^2$?		Отношение сил давления к силам инерции.
84	Какова размерность критериев подобия?		Это безразмерные величины.
Тема 10. Уравнение Бернулли для потока невязкой жидкости			
85	Как направлено гидростатическое давление невязкой жидкости к площадке, на которую оно действует?		Гидростатическое давление направлено нормально к площадке.
86	Как зависит величина гидростатического давления невязкой жидкости от ориентировок площадок, проходящих через неподвижную точку пространства, занятого жидкостью?		Давление от ориентировок площадок не зависит.
87	Какой фундаментальный закон физики (закон сохранения) отражает уравнение Бернулли?		Закон сохранения энергии.
88	Какую размерность имеет каждое слагаемое уравнения Бернулли?		Имеет линейную размерность.
89	Указать правильную форму записи уравнения Бернулли для потока невязкой жидкости.	$1. z + \frac{p}{\rho} + \frac{V^2}{2g} = const$ $2. z + \frac{p}{\rho} + \frac{V^2}{2} = const$ $3. z + \frac{p}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} = const$ $4. z + \frac{p}{\rho} + \frac{V}{2g} = const$	$3. z + \frac{p}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} = const$
90	Какое слагаемое уравнения Бернулли называют высотной отметкой (нивелирной высотой)?		Первое слагаемое – z .
91	Какое слагаемое уравнения Бернулли называют высотной гидродинамического давления?		Второе слагаемое – p/γ .
92	Какое слагаемое уравнения Бернулли называют скоростной высотной?		Третье слагаемое – $V^2/2g$.
93	Для какой количественной единицы жидкости составлено уравнение Бернулли?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Единицы веса жидкости. 2. Единицы массы жидкости. 3. Единицы объема жидкости. 	1. Единицы веса жидкости.
94	Написать уравнение Бернулли для случая равномерного движения невязкой жидкости.		$z + \frac{p}{\gamma} = const.$

95	Написать уравнение Бернулли в случая движения невязкой жидкости в горизонтальной трубе.		$\frac{p}{\gamma} + \frac{V^2}{2g} = const.$
96	Как, в соответствии с уравнением Бернулли, будет изменяться давление жидкости в конически-расходящейся горизонтальной трубе?		Давление будет возрастать.
97	Как, в соответствии с уравнением Бернулли, будет изменяться скорость жидкости в конически-расходящейся горизонтальной трубе?		Скорость будет уменьшаться.
98	Как, в соответствии с уравнением Бернулли, будет изменяться давление жидкости в конически-сходящейся горизонтальной трубе?		Давление будет уменьшаться.
99	Как, в соответствии с уравнением Бернулли, будет изменяться скорость жидкости в конически-сходящейся горизонтальной трубе?		Скорость будет возрастать.
100	Как определяется статический напор жидкости?		Статический напор равен $H_s = z + \frac{p}{\gamma}.$
101	Как определяется скоростной напор жидкости?		Скоростной напор равен $H_v = \frac{V^2}{2g}.$
102	Как определяется полный напор жидкости?		Полный напор равен $H = z + \frac{p}{\gamma} + \frac{V^2}{2g}.$
103	Какой напор жидкости можно определить с помощью пьезометрической трубки?		Статический напор.
104	Какой напор жидкости можно определить с помощью трубки Пито?		Полный напор.
105	Каков энергетический смысл слагаемых уравнения Бернулли $z + \frac{p}{\gamma}$?		Отражают удельную потенциальную энергию жидкости.
106	Каков энергетический смысл слагаемого уравнения Бернулли $\frac{V^2}{2g}$?		Отражает удельную кинетическую энергию жидкости.
107	Каков энергетический смысл слагаемых уравнения Бернулли $z + \frac{p}{\gamma} + \frac{V^2}{2g}$?		Отражают удельную механическую энергию жидкости.

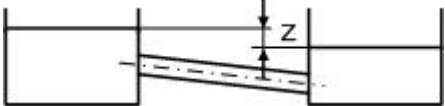
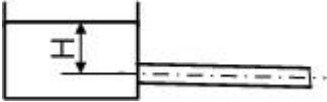
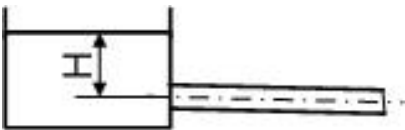
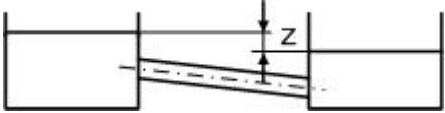
Тема 11. Уравнение Бернулли для потока вязкой жидкости			
108	Указать правильную форму записи уравнения Бернулли для потока вязкой жидкости.	$1. z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{V_1^2}{2g} =$ $= z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{V_2^2}{2g} + h_{\Sigma}$ $2. z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} =$ $= z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g}$ $3. z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} =$ $= z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + h_{\Sigma}$ $4. z_1 + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} =$ $= z_2 + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + h_{\Sigma}$	$3. z_1 + \frac{p_1}{\gamma} + \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} =$ $= z_2 + \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} + h_{\Sigma}$
109	Каков энергетический смысл суммарной потери напора h_{Σ} ?		Отражает удельную потерю механической энергии потока.
110	Чему равно значение коэффициент Кориолиса α при ламинарном течении жидкости?		$\alpha = 2.$
111	Чему равно значение коэффициент Кориолиса α при турбулентном течении жидкости?		$\alpha = 1.$
112	Каков кинематический смысл коэффициента Кориолиса α ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Корректирует потерянную энергию потока. 2. Корректирует потенциальную энергию в живом сечении потока. 3. Корректирует механическую энергию в живом сечении потока. 4. Корректирует кинетическую энергию в живом сечении потока. 	<ol style="list-style-type: none"> 4. Корректирует кинетическую энергию в живом сечении потока.
113	На какие виды классифицируют суммарную потерю напора жидкости?		Классифицируют на местные потери и потери по длине трубы.
114	Чем обусловлена потеря напора в местных сопротивлениях?	1. Изменением скорости жидкости.	3. Резкой деформацией потока.

		2. Изменением давления жидкости. 3. Резкой деформацией потока. 4. Изменением геометрической высоты потока жидкости.	
115	Чем обусловлена потеря напора по длине трубы?		Обусловлена трением жидкости о стенки канала.
116	Какой вид имеет формула по определению потери напора в местных сопротивлениях?	1. $h_m = \frac{V^2}{2\zeta_m}$. 2. $h_m = \zeta_m \frac{V^2}{2g}$. 3. $h_m = \zeta_m \frac{V^2}{g}$. 4. $h_m = \zeta_m \frac{V^2}{2}$.	2. $h_m = \zeta_m \frac{V^2}{2g}$.
117	Какой вид имеет формула по определению потери напора по длине трубы?	1. $h_l = \lambda \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g}$ 2. $h_l = \lambda \frac{d}{l} \frac{V^2}{2g}$ 3. $h_l = \frac{l}{\lambda d} \frac{V^2}{2g}$ 4. $h_l = \lambda \frac{V^2}{2g}$	1. $h_l = \lambda \frac{l}{d} \frac{V^2}{2g}$.
118	От чего в основном зависит численное значение коэффициента местного сопротивления ζ_m ?		От формы и размеров местного сопротивления.
119	От какого критерия подобия зависит коэффициент гидравлического трения λ при ламинарном течении жидкости?	1. Числа Эйлера Eu 2. Числа Фруда Fr 3. Числа Рейнольдса Re 4. Числа Ньютона Ne	3. Числа Рейнольдса Re .
120	Какую размерность имеют коэффициенты местного сопротивления ζ_m и гидравлического трения λ ?	1. Па. 2. м. 3. м/с. 4. безразмерные величины.	4. безразмерные величины.
РАЗДЕЛ 3. ИСТЕЧЕНИЕ ЖИДКОСТИ ЧЕРЕЗ ОТВЕРСТИЯ И НАСАДКИ.			
Тема 12. Истечение жидкости через малое отверстие в тонкой стенке			
121	При каком соотношении напора H перед отверстием и диаметра отверстия d отверстие считают малым?	1. $H/d < 10$. 2. $H/d > 10$. 3. $H/d < 5$.	2. $H/d > 10$.

		4. $H/d > 5$.	
122	Какую стенку считают тонкой?		Когда толщина стенки в 3 и более раз меньше диаметра отверстия.
123	Вследствие чего происходит сжатие струи на выходе из отверстия?		Вследствие непараллельности линий тока, подходящих к отверстию.
124	По какой формуле определяется коэффициент сжатия струи ε (S_o - площадь отверстия, S_c - площадь сжатой струи)?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\varepsilon = S_c / S_o$. 2. $\varepsilon = S_o / S_c$. 3. $\varepsilon = S_c^2 / S_o^2$. 4. $\varepsilon = S_o^2 / S_c^2$. 	1. $\varepsilon = S_c / S_o$.
125	Какую потерю напора учитывают в расчетах при истечении жидкости через отверстие?		Местную потерю напора.
126	По какой формуле определяется скорость истечения жидкости из отверстия?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $V = \varphi \sqrt{2H}$. 2. $V = \varphi \sqrt{gH}$. 3. $V = \frac{1}{\varphi} \sqrt{2gH}$. 4. $V = \varphi \sqrt{2gH}$. 	4. $V = \varphi \sqrt{2gH}$.
127	По какой формуле определяется расход жидкости, истекающей из отверстия?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $Q = \mu S_o \sqrt{2gH}$. 2. $Q = S_o \sqrt{2gH}$. 3. $Q = \mu S \sqrt{2gH}$. 4. $Q = \mu S_o \sqrt{2H}$. 	1. $Q = \mu S_o \sqrt{2gH}$.
128	Как связан коэффициент расхода отверстия μ с коэффициентами сжатия струи ε и скорости φ ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $\mu = \varepsilon / \varphi$. 2. $\mu = \varphi / \varepsilon$. 3. $\mu = \varepsilon \varphi$. 4. $\mu = 1 / (\varepsilon \varphi)$. 	3. $\mu = \varepsilon \varphi$.
129	Какую размерность имеют коэффициенты сжатия струи ε и скорости φ ?		Это безразмерные величины
Тема 13. Истечение жидкости через малое отверстие при переменном напоре			
130	Указать выражение, по которому определяется время изменения уровня жидкости от значения H_1 до H_2 . Жидкость истекает из резервуара с постоянной площадью поперечного сечения Ω .	<ol style="list-style-type: none"> 1. $t = \frac{2\Omega(\sqrt{H_1} - \sqrt{H_2})}{\mu S_o \sqrt{2g}}$ 2. $t = \frac{2\Omega(H_1 - H_2)}{\mu S_o \sqrt{2g}}$ 3. $t = \frac{\Omega(\sqrt{H_1} - \sqrt{H_2})}{\mu S_o \sqrt{2g}}$ 4. $t = \frac{2\Omega(\sqrt{H_1} - \sqrt{H_2})}{\mu S_o}$ 	1. $t = \frac{2\Omega(\sqrt{H_1} - \sqrt{H_2})}{\mu S_o \sqrt{2g}}$

131	По какой формуле определяется время полного опорожнения резервуара объемом V с постоянной площадью поперечного сечения?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $t = V / Q_{\max}$. 2. $t = 2V / Q_{\max}$. 3. $t = V / 2Q_{\max}$. 4. $t = Q_{\max} / V$. 	2. $t = 2V / Q_{\max}$.
Тема 14. Истечение жидкости через насадки.			
132	Чему равно значение коэффициента сжатия струи ε в насадке?		$\varepsilon=1$
133	Какова оптимальная длина l насадка диаметром d ?	<ol style="list-style-type: none"> 1. $l=(7...9)d$. 2. $l=(6...7)d$. 3. $l=(3...4)d$. 4. $l=(5...6)d$. 	3. $l=(3...4)d$.
134	Какая потеря напора преобладает при движении жидкости в насадке?		Местная потеря напора.
135	Установить соответствие между насадками и их назначению. <ol style="list-style-type: none"> 1. Цилиндрические насадки. 2. Конические сходящиеся насадки. 3. Конические расходящиеся насадки. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предназначены для преобразования скоростного напора в статический. 2. Предназначены для преобразования статического напора в скоростной. 3. Предназначены для простого пропускания жидкости. 	<ol style="list-style-type: none"> 1→3 2→2 3→1
136	Перечислить насадки в порядке увеличения скорости жидкости на их выходе - конические сходящиеся насадки, цилиндрические насадки, конические расходящиеся насадки.		<ol style="list-style-type: none"> 1. Конические расходящиеся насадки. 2. Цилиндрические насадки. 3. Конические сходящиеся насадки.
137	Как связаны между собой коэффициент расхода насадка μ и коэффициент скорости насадка φ ?		$\mu = \varphi$
Тема 15. Коэффициент гидравлического трения			
138	Перечислить области сопротивления в трубах в порядке, который соответствует возрастанию числа Рейнольдса. <ol style="list-style-type: none"> 1. Область гидравлически гладких труб. 2. Область квадратичного сопротивления. 3. Область докватричного сопротивления. 4. Область ламинарного течения. 		<ol style="list-style-type: none"> 1. Область ламинарного течения. 2. Область гидравлически гладких труб. 3. Область докватричного сопротивления. 4. Область квадратичного сопротивления.
139	От чего зависит значение коэффициента гидравлического трения λ при движении жидкости в областях ламинарного течения?		От числа Рейнольдса Re .

	ния и в гидравлически гладких трубах?		
140	От чего зависит значение коэффициента гидравлического трения λ при движении жидкости в области доквадратичного сопротивления?		От числа Рейнольдса Re и относительной шероховатости трубы.
141	От чего зависит значение коэффициента гидравлического трения λ при движении жидкости в области квадратичного сопротивления?		От относительной шероховатости трубы.
142	Какие трубы называются гидравлически гладкими?		Труба называется гидравлически гладкой, когда толщина ламинарного подслоя больше высоты шероховатости
143	Какие трубы называются гидравлически шероховатыми?		Труба называется гидравлически шероховатой, когда толщина ламинарного подслоя меньше высоты шероховатости
Тема 16. Виды трубопроводов			
144	Какие трубопроводы называются простыми?		Трубопровод, в котором расход жидкости по длине не изменяется, называется простым.
145	Какие трубопроводы называются сложными?		Трубопровод, в котором расход жидкости по длине изменяется, называется сложным.
146	Какие трубопроводы называют гидравлически длинными?		Это трубопроводы, при расчете которых учитываются только потери напора по длине.
147	Какие трубопроводы называют гидравлически короткими?		Это трубопроводы, при расчете которых учитываются потери напора по длине и в местных сопротивлениях.
148	Какие трубопроводы называют гидравлически весьма короткими?		Это трубопроводы, при расчете которых учитываются только потери напора в местных сопротивлениях.

Тема 17. Расчет гидравлически коротких и длинных трубопроводов.			
149	<p>Чему равен перепад уровней жидкости в баках z в случае движения жидкости по короткому трубопроводу?</p> 		<p>Перепад уровней равен суммарной потере напора:</p> $z = h_{\Sigma}.$
150	<p>Как определяется напор жидкости H в случае ее истечения из короткого трубопровода в атмосферу со скоростью V?</p> 		$H = \frac{V^2}{2g} + h_{\Sigma}.$
151	<p>Как соотносятся между собой расходы жидкости в последовательно соединенных коротких и длинных трубах при их количестве n?</p>		$Q_1 = Q_2 = \dots = Q_n.$
152	<p>Чему равна суммарная потеря напора $h_{\Sigma c}$ системы последовательно соединенных коротких труб, количество которых n?</p>		$h_{\Sigma c} = \sum_{i=1}^n h_{\Sigma i}.$
153	<p>Как найти суммарный расход жидкости Q_{Σ} перетекающей из одного бака в другой бак по системе параллельно соединенных коротких труб при известных расходах жидкости в каждой трубе? Количество труб n.</p>		$Q_{\Sigma} = \sum_{i=1}^n Q_i.$
154	<p>Как соотносятся между собой суммарные потери напора жидкости h_{Σ} в последовательно соединенных коротких трубах при их количестве n?</p>		$h_{\Sigma 1} = h_{\Sigma 2} = \dots = h_{\Sigma n}.$
155	<p>По какой формуле определяется напор жидкости H, истекающей в атмосферу по длинному трубопроводу?</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $H = \frac{Q^2}{K^2} l.$ 2. $H = \frac{K^2}{Q^2} l.$ 3. $H = \frac{Q}{K} l.$ 4. $H = \frac{K}{Q} l.$ 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $H = \frac{Q^2}{K^2} l.$
156	<p>По какой формуле определяется перепад жидкости в баках z? Жидкость движется по длинному трубопроводу.</p> 	<ol style="list-style-type: none"> 1. $z = \frac{Q}{K} l.$ 2. $z = \frac{K^2}{Q^2} l.$ 	<ol style="list-style-type: none"> 3. $z = \frac{Q^2}{K^2} l.$

		3. $z = \frac{Q^2}{K^2} l.$ 4. $z = \frac{K}{Q} l.$	
--	--	--	--

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная литература

1. Космынин, А.В. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы в примерах и задачах: Учебное пособие для вузов / А.В. Космынин, О.А. Красильникова, В.С. Виноградов. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2002. – 200 с.

2. Кудинов, В.А. Гидравлика: Учебное пособие для вузов / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов. - М.: Высшая школа, 2006. – 176с.

3. Лапшев, Н.Н. Гидравлика: Учебник для вузов / Н. Н. Лапшев. - 2-е изд., испр. - М.: Академия, 2008. - 269с. - (Высшее профессиональное образование).

8.2 Дополнительная литература

1. Сазанов, И.И. Гидравлика [Электронный ресурс]: Учебник / И.И.Сазанов, А.Г.Схиртладзе, В.И.Иванов. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 320 с. // ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

2. Юдаев, В.Ф. Гидравлика [Электронный ресурс] : учеб.пособие / В.Ф. Юдаев. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 301 с.// ZNANIUM.COM: электронно-библиотечная система.– Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php?>, ограниченный. - Загл. с экрана.

3. Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: учебник для вузов / Т.М. Башта, С.С. Руднев, Б.Б. Некрасов и др. - 3-е изд., 4-е изд., стер., перепеч. со 2-го изд.1982г. - М.: Альянс, 2010. - 423с.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

<https://knastu.ru/page/538>, <http://www.iprbookshop.ru>,
<https://e.lanbook.com>, <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, <http://arch.neicon.ru/xmlui/>,
<http://znanium.com>.

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины «Гидравлика» осуществляется в процессе аудиторных занятий и самостоятельной работы студента. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, практических и лабораторных занятий. Самостоятельная работа включает изучение основных разделов дисциплины, проработку и оформление РГР, а также подготовку к тестированию.

Следует изучать теоретические разделы последовательно, начиная с первого. Каждый раздел, формирует необходимые условия для создания системного представления о предмете дисциплины.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. СРС направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. СРС включает следующие виды работ:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы, электронных источников информации по индивидуальному заданию;
- изучение и конспектирование тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к мероприятиям текущего контроля.

Общие рекомендации студентам по составлению конспекта:

1. Определите цель составления конспекта.
2. Читая изучаемый материал в электронном виде в первый раз, разделите его на основные смысловые части, выделите главные мысли, сформулируйте выводы.
3. Если составляете план – конспект, сформулируйте названия пунктов и определите информацию, которую следует включить в план-конспект для раскрытия пунктов плана.
4. Наиболее существенные положения изучаемого материала (тезисы) последовательно и кратко излагайте своими словами или приводите в виде цитат.
5. Включайте в конспект не только основные предложения, но и обосновывающие их выводы, конкретные факты и примеры (без подробного описания).
6. Составляя конспект, записывайте отдельные слова сокращённо, вписывайте только ключевые слова, делайте ссылки на страницы конспектируемой работы, применяйте условные обозначения.
7. Для того, чтобы форма конспекта отражала его содержание, располагайте абзацы «ступеньками», подобно пунктам и подпунктам плана, применяйте разнообразные способы подчеркивания, используйте карандаши и ручки разного цвета.
8. Отмечайте непонятные места, новые слова, имена, даты.

9. При конспектировании старайтесь выразить авторскую мысль своими словами. Стремитесь к тому, чтобы один абзац авторского текста был передан при конспектировании одним, максимум двумя предложениями.

Расчетно-графическая работа – самостоятельное практическое занятие, ориентированное на формирование и развитие у студентов умений и навыков расчета параметров и характеристик сплошной среды.

В РГР выполняются расчет характеристик покоящейся и движущейся жидкости.

РГР студенты выполняют самостоятельно. Дополнительно преподаватель назначает консультации для контроля работы студентов, подведения итогов и оказания помощи при выполнении РГР.

Контроль самостоятельной работы студентов и качество освоения дисциплины осуществляется во время аудиторных занятий, в виде тестирования. Уровень освоения умений и навыков проверяется в процессе практических и лабораторных занятий.

Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) производится в течение сессии и оценивается в баллах (смотри таблицу 6).

Таблица 7 – Организация деятельности студента

Вид учебного занятия	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, формулировки выводы. Помечать важные мысли. Выделять ключевые слова, термины. Делать пометки на вопросах, терминах, блоках в тексте, которые вызывают затруднения, после чего постараться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если ответ не найден, то на консультации обратиться к преподавателю.
Практическое занятие	Работа с конспектом лекций, понимание методики и умение ее правильно применить, решение задач по алгоритму.
Лабораторные работы	Работа с конспектом лекций, подготовка отчетов и ответов к контрольным вопросам,
Самостоятельная работа	Самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение РГР, подготовка к тестированию. Информация о самостоятельной работе представлена в разделе 6 «Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы по дисциплине».

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

Освоение дисциплины «Гидравлика» основывается на активном использовании Microsoft Power Point, Microsoft Word в процессе изучения теоретических разделов дисциплины на лекционных занятиях (представлена

графическая часть лекционного материала).

Выполнение графической части и расчетов (по согласованию с руководителем) выполняется с использованием CAD/CAM/CAE систем (в частности Mathcad).

С целью повышения качества ведения образовательной деятельности в университете создана электронная информационно-образовательная среда. Она подразумевает организацию взаимодействия между обучающимися и преподавателями через систему личных кабинетов студентов, расположенных на официальном сайте университета в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» по адресу <https://knastu.ru/students>. Созданная информационно-образовательная среда позволяет осуществлять взаимодействие между участниками образовательного процесса посредством организации дистанционного консультирования по вопросам выполнения практических заданий.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для реализации программы дисциплины «Гидравлика» используется материально-техническое обеспечение, перечисленное в таблице 7.

Таблица 7 – Материально-техническое обеспечение дисциплины

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование	Назначение оборудования
	Специализированная аудитория	Специализированная (учебная) мебель (столы, стулья, доска аудиторная маркерная). Мультимедийный проектор.	Проведение лекционных и практических занятий
12/1	12/1 Специализированная лаборатория каф. КС	Учебная аудитория для проведения лабораторных работ на 16 рабочих мест, оборудованная специализированной (учебной) мебелью (столы, стулья, доска аудиторная), экспериментальными установками.	Проведение лабораторных работ

