

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КЕРЧЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МОРСКОЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «КГМТУ»)
Морской факультет
Кафедра судовых энергетических установок**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Гидромеханика**

Уровень основной профессиональной образовательной программы – специалитет
Специальность – 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок
Специализация – Эксплуатация главной судовой двигательной установки
Учебный план 2023 года разработки

Описание учебной дисциплины по формам обучения

Очная													Заочная												
Курс		Семестр		Всего часов / зач. единиц		Всего аудиторных часов		Лекции, часов		Лабораторные занятия, часов		Практические занятия, часов		Семинары, часов		Самостоятельная работа, часов		КП (КР), часов		РГР, часов		Консультации, часов		Семестровый контроль, часов (вид)	
3	5	108/3	56	28	14	14		26			2	24(экз.)	3	6	108/3	16	8	4	4		63		18	2	9(экз.)
Всего		108/3	56	28	14	14		26			2	24(экз.)	Всего		108/3	16	8	4	4		63		18	2	9(экз.)

Рабочая программа составлена на основании ФГОС ВО – специалитет по специальности 26.05.06 Эксплуатация судовых энергетических установок, учебного плана, Правил III/1, III/2 Международной конвенции ПДНВ-78 с поправками и IMO Model Courses 7-02 Chief Engineer Officer and Second Engineer Officer, 7-04 Officer in charge of an engineering watch.

Программу разработал Д.И. Осовский, канд. техн. наук, доцент кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Рабочая программа рассмотрена на заседании выпускающей кафедры судовых энергетических установок ФГБОУ ВО «КГМТУ»

Протокол № 10 от 28 апреля 2023 г.

© ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП специалитета обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты освоения дисциплины	Указание раздела(-ов) дисциплины, где предусмотрено освоение компетенции
ОПК-2. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.1. Знает основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные с профессиональной деятельностью.	Знать: - основные физические свойства жидкостей (3-1.1); - дифференциальные уравнения Эйлера (3-1.2); - гидростатику жидкости (3-1.3); - режимы движения жидкости (3-1.4); - истечение жидкости через отверстия и насадки (3-1.5); - гидравлический расчет жидкости (3-1.6); - механизм гидравлического удара (3-1.7); - теорию подобия (3-1.8).	Темы 1-6
	ОПК-2.2. Умеет применять основные законы естественнонаучных дисциплин, связанные в профессиональной деятельности.	Уметь: - производить расчеты трубопроводов (У-1.1); - производить расчеты гидроагрегатов (У-1.2); - расходы жидкостей (У-1.3); - производить расчеты параметров жидкости в гидроударе (У-1.4).	
	ОПК-2.3. Владеет навыками применения основных законов естественнонаучных дисциплин, связанных в профессиональной деятельности.	Владеть: - расчетными методами: гидравлического сопротивления; силы давления на плоскую и криволинейную стенку емкости; потерь напора по длине; потерь напора в местных сопротивлениях (В-2.1).	

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Предшествующие дисциплины: введение в специальность, начертательная геометрия и инженерная графика, математика, физика, учебная практика, ознакомительная практика (плавательная на морских судах), основы судовой теплотехники, теоретическая механика, теория машин и механизмов.

Знания, полученные в результате изучения дисциплины, необходимы курсантам как для профессиональной деятельности, так и для изучения последующих дисциплин: функциональное взаимодействие элементов СЭУ, судовые котельные и паропроизводящие установки, судовые двигатели внутреннего сгорания, судовые вспомогательные механизмы, системы и устройства, технология технического обслуживания и ремонта судов, предупреждение загрязнения морской среды, судовые дизельные установки и их эксплуатация, эксплуатация судовых вспомогательных механизмов, систем и устройств, эксплуатация судовых котельных и паропроизводящих установок, а также для написания выпускной квалификационной работы.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часов.

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

4.1 Структура дисциплины

Наименования разделов, тем	Общее количество часов	Очная форма									Заочная форма								
		Распределение часов по видам занятий									Распределение часов по видам занятий								
		Ауд	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	РГР	Консультации	Контроль	Ауд	ЛК	ЛЗ	ПЗ (сем)	СР	КП (КР)	Контрольная работа	Консультации	Контроль
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов	7	4	2	1	1	3					2	1	0,5	0,5	3		2		
Тема 2. Гидростатика	9	6	4	1	1	3					2	1	0,5	0,5	5		2		
Тема 3. Кинематика и динамика идеальной жидкости. Динамика реальной жидкости	12	8	4	2	2	4					2	1	0,5	0,5	7		3		
Тема 4. Режимы движения жидкости. Теория ламинарного режима движения жидкости	12	8	4	2	2	4					2	1	0,5	0,5	8		2		
Тема 5. Теория турбулентного режима движения жидкости	11	8	4	2	2	3					2	1	0,5	0,5	7		2		
Тема 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки	9	6	2	2	2	3					2	1	0,5	0,5	4		3		
Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубах	11	8	4	2	2	3					2	1	0,5	0,5	7		2		
Тема 8. Теория гидравлического подобия	11	8	4	2	2	3					2	1	0,5	0,5	7		2		
Курсовой проект (работа)																			
Консультации	2								2									2	
Контроль	24									24					15				9
Всего часов в семестре	108	56	28	14	14	26			2	24	16	8	4	4	63		18	2	9
Всего часов по дисциплине	108	56	28	14	14	26			2	24	16	8	4	4	63		18	2	9

4.2 Содержание лекций

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов				
1	Краткая история развития гидродинамики. Классификация задач гидродинамики. Модель сплошной среды. Основные физические свойства жидкостей и газов. Определение жидкости. Плотность, удельный вес, вязкость, сжимаемость, расширение при нагревании, сопротивление растягивающим усилиям, капиллярное поднятие жидкости, поверхностное натяжение	2	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8)
Тема 2. Гидростатика				
2, 3	Силы, действующие на жидкость. Гидростатическое давление и его свойства. Давление абсолютное, избыточное, вакуум. Дифференциальное уравнение равновесия Эйлера. Основное уравнение гидростатики. Закон Паскаля. Сила давления жидкости на плоскую и криволинейную поверхность. Закон Архимеда. Остойчивость и плавучесть судна. Поверхность уровня и ее свойства. Относительное равновесие жидкости	4	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8)
Тема 3. Кинематика и динамика идеальной жидкости. Динамика реальной жидкости				
4	Виды течения жидкости. Основные характеристики движения жидкости. Основные понятия кинематики. Уравнение сплошности потока. Дифференциальное уравнение движения Эйлера. Уравнение Бернулли для элементарной струйки идеальной жидкости. Диаграммы Бернулли	2	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8)
5	Уравнение Бернулли для реальной жидкости. Виды гидравлических сопротивлений: потери напора по длине и местные сопротивления. Принципы измерения скорости и расхода	2		ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4)
Тема 4. Режимы движения жидкости. Теория ламинарного режима движения жидкости				
6	Ламинарный, переходный, турбулентный режимы движения. Число Рейнольдса и его физический смысл. Критическая скорость. Основное уравнение равномерного движения	2	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4)
7	Профиль скорости в живом сечении при движении жидкости по круглому трубопроводу. Потери напора по длине. Определение расхода и средней скорости. Формула Дарси-Вейсбаха. Коэффициент гидравлического трения. Коэффициент сопротивления по длине	2		ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8)
Тема 5. Теория турбулентного режима движения жидкости				
8, 9	Характеристика турбулентного потока. Толщина пограничного слоя. Профиль скорости в живом сечении. Законы гидравлического сопротивления. Гидравлические гладкие и шероховатые трубы. График Никурадзе. Потери напора в местных сопротивлениях	4	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4)
Тема 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки				
10	Классификация отверстий и насадок. Коэффициент сжатия струи. Истечение жидкости через затопленное и незатопленное отверстия в тонкой стенке. Коэффициент скорости и расхода. Истечение при переменном напоре. Величина вакуума в сжатом сечении	2	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)
Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубах				
11	Классификация трубопроводов. Основные положения расчета. Расходная характеристика. Расчет простого и сложного длинного трубопровода. Графоаналитический метод расчета. Четыре задачи расчета короткого трубопровода. Сифонный трубопровод	2	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)

12	Механизм гидравлического удара. Основные понятия и определения: прямая и обратная ударная волна. Расчет ударного давления. Скорость ударной волны. Прямой и не прямой гидравлический удар	2		ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)
Тема 8. Теория гидравлического подобия				
13, 14	Коэффициенты подобия: линейный масштаб, масштаб времени, масштаб масс. Моделирование по числу Рейнольдса, числу Фруда. Условие пропорциональности сил инерции, сил вязкого трения и силы тяжести	4	1	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)
Всего часов		28	8	

4.3 Темы лабораторных занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемы компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов				
1	Основные физические свойства жидкостей и газов	1	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8)
Тема 2. Гидростатика				
1	Измерение гидростатического давления пьезометрами. Проверка основного закона гидростатики	1	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8)
Тема 3. Кинематика и динамика идеальной жидкости. Динамика реальной жидкости				
2	Относительный покой жидкости во вращающемся сосуде. Построение диаграмм по уравнению Бернулли	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4)
Тема 4. Режимы движения жидкости. Теория ламинарного режима движения жидкости				
3	Определение режима движения потока жидкости	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4)
Тема 5. Теория турбулентного режима движения жидкости				
4	Измерение потерь напора в местных сопротивлениях	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)
Тема 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки				
5	Истечение жидкости через насадки	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)
Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубах				
6	Гидравлический удар в трубах	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)
Тема 8. Теория гидравлического подобия				
7	Определение коэффициента гидравлического сопротивления по длине труб круглого сечения	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)
Всего часов		14	4	

4.4 Темы практических занятий

№	Наименование темы	Количество часов по формам обучения		Формируемые компетенции
		очная	заочная	
Тема 1. Основные физические свойства жидкостей и газов				
1	Основные физические свойства жидкостей и газов	1	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8)
Тема 2. Гидростатика				
1	Определение основных физические свойства жидкостей и газов. Применение закона гидростатики	1	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8)
Тема 3. Кинематика и динамика идеальной жидкости. Динамика реальной жидкости				
2	Расчет относительного покоя жидкости во вращающемся сосуде. Построение диаграмм по уравнению Бернулли	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4)
Тема 4. Режимы движения жидкости. Теория ламинарного режима движения жидкости				
3	Определение режима движения потока жидкости	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4)
Тема 5. Теория турбулентного режима движения жидкости				
4	Расчет потерь напора в местных сопротивлениях	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)
Тема 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки				
5	Расчет истечения жидкости через насадки	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)
Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубах				
6	Расчет гидравлического удара в трубах	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)
Тема 8. Теория гидравлического подобия				
7	Определение коэффициента гидравлического сопротивления по длине труб круглого сечения	2	0,5	ОПК-2 (3-1.1, 3-1.2, 3-1.3, 3-1.4, 3-1.5, 3-1.6, 3-1.7, 3-1.8, У-1.1, У-1.2, У-1.3, У-1.4, В-1.1)
Всего часов		14	4	

4.5 Темы семинарских занятий

Семинарские занятия не предусмотрены учебным планом.

5 Самостоятельная работа обучающихся

Тема	Трудоемкость самостоятельной работы, час.		Содержание работы
	очная	заочная	
Тема 1. Основные физические свойства жидкости	3	3	Изучение конспектов лекций, проведение практических занятий и лабораторных работ
Тема 2. Гидростатика	3	5	Изучение конспектов лекций, проведение практических

Тема 3. Кинематика и динамика идеальной жидкости. Динамика реальной жидкости	4	7	Изучение конспектов лекций
Тема 4. Режимы движения жидкости. Теория ламинарного движения жидкости	4	8	Изучение конспектов лекций, проведение лабораторных работ
Тема 5. Теория турбулентного движения жидкости	3	7	Проведение практических занятий и лабораторных работ
Тема 6. Истечение жидкости через отверстия и насадки	3	4	Изучение конспектов лекций
Тема 7. Гидравлический расчет трубопроводов. Гидравлический удар в трубах	3	7	Изучение конспектов лекций, проведение практических занятий и лабораторных работ
Тема 8. Теория гидравлического подобия	3	7	Изучение конспектов лекций.
Контроль		15	Повторение пройденного материала, подготовка к экзамену
Всего часов	26	63	

6 Тематика курсового проектирования (курсовой работы)

Курсовое проектирование не предусмотрено учебным планом.

7 Методы обучения

Основными формами изучения дисциплины являются: чтение лекций, проведение лабораторных и практических занятий, а также самостоятельная работа курсантов.

Лекции проводятся в лекционных аудиториях в соответствии с рабочим учебным планом. В ходе лекций проводятся экспресс-тестирование студентов по материалам предыдущего содержательного модуля.

Лабораторные работы ориентированы на закрепление теоретических знаний по дисциплине и получение практических навыков.

Перед лабораторными занятиями преподаватель дает пояснение об особенностях выполнения работы и содержания отчета. После предъявления оформленного отчета (индивидуального для каждого студента) в рамках времени, отведенного на лабораторные работы, производится защита работы.

Практические занятия в зависимости от конкретных целей и уровня подготовки курсантов проводятся в форме решения вопросов, задач, ответов. Практические занятия в форме решения задач направлены на практическое закрепление теоретического материала. Вопросно-ответный метод проведения части практического занятия в меньшей степени направлен на осмысление, в большей – на заучивания материала, повторение материала лекции и учебника.

Самостоятельная работа курсантов – важная компонента профессиональной подготовки специалистов и включает в себя:

- подготовку к аудиторным занятиям: подбор источников и литературы для участия в дискуссиях по проблемам дисциплины и решения практических задач;
- подготовку к итоговому контролю.

Обязательным условием аттестации курсанта является выполнение и защита всех предусмотренных программой лабораторных работ.

8 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Приведен в обязательном приложении к рабочей программе.

9 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Наименование	Количество экземпляров в библиотеке ФГБОУ ВО «КГМТУ»
1. Осовский Д.И. Гидромеханика : конспект лекций для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Осовский Д.И. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2016. — 119 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=2781	
2. Осовский Д.И. Гидромеханика : метод. указ. по выполнению расчетно-графических и контрольных работ для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Осовский Д.И. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2016. — 114 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=4736	15
3. Осовский Д.И. Гидромеханика : метод. указ. по выполнению лаб. работ для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Осовский Д.И. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2016. — 56 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=4105	49
4. Осовский Д.И. Гидромеханика : метод. указ. по самостоят. работе для курсантов специальности 26.05.06 «Эксплуатация судовых энергетических установок» оч. и заоч. форм обучения / сост.: Осовский Д.И. ; Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. образования «Керч. гос. мор. технолог. ун-т», Каф. судовых энергетических установок. — Керчь, 2016. — 10 с. — Текст : электронный // Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ». — URL: http://lib.kgmtu.ru/?p=2783	

10 Состав современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Наименование информационного ресурса	Ссылка на информационный ресурс
Электронная библиотека ФГБОУ ВО «КГМТУ»	http://lib.kgmtu.ru/
ЭБС «Юрайт»	https://urait.ru/
Государственная система правовой информации - официальный интернет-портал правовой информации	http://pravo.gov.ru/
Справочная правовая система «Консультант Плюс»	http://www.consultant.ru/
RSCI платформа Web of Science - база данных лучших российских журналов	http://www.technosphera.ru/news/
Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам»	http://window.edu.ru/
База данных Научной электронной библиотеки	http://elibrary.ru/
Официальный сайт Российского морского регистра судоходства	http://www.rs-class.org
Официальный сайт Международной Морской Организации	http://www.imo.org
Электронная библиотека учебников	http://studentam.net/

11 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование программного продукта	Назначение (базы и банки данных, тестирующие программы, практикум, деловые игры и т.д.)	Тип продукта (полная лицензионная версия, учебная версия, демоверсия и т.п.)
Операционная система (Microsoft Windows 10 Pro или Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Windows Vista Business Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level)	Комплекс системных и управляющих программ	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет (Microsoft Office Pro Plus 2016 или Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level или Microsoft Office Professional Plus 2007 Russian Academic OPEN 1 License No Level)	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Лицензионное программное обеспечение
Офисный пакет LibreOffice	Текстовый редактор, табличный редактор, редактор презентаций	Свободно-распространяемое программное обеспечение
Учебный комплект Компас-3Dv18	Система трёхмерного проектирования	Лицензионное программное обеспечение

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

Лекционные аудитории оборудованы видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном

Название лабораторной (практической) работы	Оборудование, используемое в работе
Лабораторная работа № 1 Измерение гидростатического давления пьезометрами	Лабораторная установка для измерения гидростатического давления
Лабораторная работа №2 «Проверка основного закона гидростатики»	Лабораторная установка для проверки основного закона гидростатики
Лабораторная работа № 3 Относительный покой жидкости во вращающемся сосуде	Лабораторная установка для установления относительного покоя жидкости во вращающемся сосуде
Лабораторная работа №4 Определение режима движения потока жидкости	Лабораторная установка для определения режима движения потока жидкости
Лабораторная работа № 5 «Построение диаграмм по уравнениям Бернулли»	Лабораторная установка для построения диаграммы по уравнению Бернулли
Лабораторная работа № 6 «Определение коэффициентов местных гидравлических сопротивлений»	Лабораторная установка для определения коэффициентов местных гидравлических сопротивлений

13 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Рекомендации по освоению лекционного материала, подготовки к лекциям

Лекции являются основным видом учебных занятий в высшем учебном заведении. В ходе лекционного курса проводится изложение современных научных взглядов и освещение основных проблем изучаемой области знаний. Значительную часть теоретических знаний курсант должен получать самостоятельно из рекомендуемых информационных источников (учебников, Интернет-ресурсов, электронной образовательной среды университета). В тетради для конспектов лекции должны быть поля, где по ходу конспектирования делаются

необходимые пометки. В конспектах рекомендуется применять сокращения слов, что ускоряет запись. Вопросы, возникшие в ходе лекций, рекомендуется делать на полях и после окончания лекции обратиться за разъяснениями к преподавателю. После окончания лекции рекомендуется использовать при подготовке к практическим и лабораторным работам, экзамену, контрольным тестам, при выполнении самостоятельных заданий.

Рекомендации по подготовке к практическим и лабораторным занятиям

Для подготовки к практическим и лабораторным занятиям необходимо заранее ознакомиться с перечнем вопросов, которые будут рассмотрены на занятии, рекомендуемой основой и дополнительной литературы, содержанием рекомендованных Интернет-ресурсов. Необходимо прочитать соответствующие разделы из литературы, рекомендованной преподавателем, выделить основные понятия и процессы, их закономерности и движущие силы, и взаимные связи. При подготовке к занятию не нужно заучивать учебный материал. На практических и лабораторных занятиях нужно выяснить у преподавателя ответы на интересующие или затруднительные вопросы, высказать и аргументировать свое мнение

Рекомендации по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа включает изучение учебной литературы, поиск информации в сети Интернет, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, экзамену, оформление отчетов по лабораторным работам, решение задач, изучение теоретического материала, вынесенного на самостоятельное изучение.