

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

Юнаков Л. П.
(подпись) ФИО
«___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГИДРОСИСТЕМЫ В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ

Направление/специальность подготовки	24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей
Специализация/профиль/программа подготовки	Проектирование авиационных двигателей и энергетических установок
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
3	5	3	108	68	34	17	17	40	0	0	40	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)

24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей

год набора группы: 2024

Программу составил:

Кафедра А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ
АППАРАТОВ

Андреев Олег Викторович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ**

Заведующий кафедрой Долбенков В.Г., к.т.н., снс

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

А8 ДВИГАТЕЛИ И ЭНЕРГОУСТАНОВКИ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Заведующий кафедрой Левихин А.А., к.т.н., доц.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ГИДРОСИСТЕМЫ В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ

Разделы рабочей программы

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Приложения к рабочей программе дисциплины

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-5 — способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-5

знания:

на уровне представлений: основные определения и понятия машиностроительной гидравлики, моделирование процессов, физико-математический аппарат для исследования (расчета) гидравлических процессов в сложных механических системах, методы их расчета и анализа;

на уровне воспроизведения: основные элементы гидравлического оборудования, методы расчета и анализа;

на уровне понимания: принципы устройства и действия типовых гидравлических механизмов;

умения:

теоретические: методы расчета (исследования) отдельных элементов гидравлического оборудования, свободное использование справочной и технической литературы по машиностроительной гидравлике;

практические: применение физико-математического аппарата для расчета систем с насосной подачей, статических и динамических характеристик простейших гидравлических систем и агрегатов;

навыки:

участие в экспериментальном исследовании при испытаниях гидравлического оборудования;

анализ результатов экспериментальных работ по определению характеристик гидросистем (гидромашин).

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ГИДРОСИСТЕМЫ В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению 24.05.02 *Проектирование авиационных и ракетных двигателей*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА, ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ МЕХАНИКА, ФИЗИКА**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-5 — Способен разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, % ОПК-5
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия		
3	5	Раздел 1. Свойства жидкостей. 1.1. Предмет гидравлики. 1.2. Силы, действующие на жидкость. Давление в жидкости. 1.3. Некоторые свойства капillaryных жидкостей.	6	4	2	0	2	2	10
3	5	Раздел 2. Гидростатика. 2.1. Свойства гидростатического давления. 2.2. Основное уравнение гидростатики. Пьезометрическая высота. Вакуум. 2.3. Прямолинейное равноускоренное движение сосуда с жидкостью.	8	6	4	0	2	2	10
3	5	Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости. 3.1. Основные гидравлические элементы потока. 3.2. Уравнение неразрывности. 3.3. Уравнение Бернулли для струйки идеальной жидкости. 3.4. Уравнение Бернулли для реальной вязкой жидкости. 3.5. Виды потерь полного напора. 3.6. Применение уравнения Бернулли для решения практических задач. 3.7. Уравнение Бернулли для относительного движения. 3.8. Уравнение количества движения. Применение уравнения количества движения для решения практических задач.	20	12	8	0	4	8	20
3	5	Раздел 4. Режимы течения жидкости в трубах. 4.1. Краткие сведения о режимах течения. 4.2. Ламинарный режим течения в круглой трубе. 4.3. Кавитация. 4.4. Турбулентное течение в каналах постоянного сечения. 4.5. Коэффициент потерь на трение.	6	4	2	0	2	2	10
3	5	Раздел 5. Местные сопротивления. 5.1. Внезапное расширение канала. 5.2. Другие виды местных сопротивлений. 5.3. Местные сопротивления при ламинарном течении.	6	4	2	0	2	2	10
3	5	Раздел 6. Гидравлический расчет трубопроводов и гидросистем с насосной подачей. 6.1. Простой трубопровод постоянного сечения. 6.2. Соединение простых трубопроводов. 6.3. Сложные трубопроводы. 6.4. Трубопроводы с насосной подачей жидкости. 6.5. Неустойчивая работа насосной установки (помпаж). 6.6. Последовательная и параллельная работа насосов на сеть. 6.7. Работа насоса на разветвленный трубопровод.	31	15	10	0	5	16	30
3	5	Раздел 7. Гидромашин и гидропривод. 7.1. Устройство и действие статических гидропередат. 7.2. Классификация статических гидропередат. 7.3. Особенности гидроприводов и области их применения. 7.4. Основные разновидности ротационно-поршневых машин. 7.5. Производительность и расход. Подача. Коэффициент неравномерности подачи. 7.6. Крутящий момент, мощность и к.п.д. гидромашин.	31	23	6	17	0	8	10
Всего за 5 семестр			108	68	34	17	17	40	100
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100

3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Свойства жидкостей.	Свойства жидкостей.	2
2	Раздел 2. Гидростатика.	Гидростатика.	2
3	Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.	Кинематика и динамика жидкости.	4
4	Раздел 4. Режимы течения жидкости в трубах.	Режимы течения жидкости в трубах.	2
5	Раздел 5. Местные сопротивления.	Местные сопротивления.	2
6	Раздел 6. Гидравлический расчет трубопроводов и гидросистем с насосной подачей.	Гидравлический расчет трубопроводов и гидросистем с насосной подачей.	5
Всего за 5 семестр			17

3.3. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 7. Гидромашин и гидропривод.	Определение характеристик шестеренного насоса	5
2		Определение основных характеристик ГСП-100	5
3		Определение основных характеристик УРС	7
Всего за 5 семестр			17

3.4. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Свойства жидкостей.	Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	2
2	Раздел 2. Гидростатика.	Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	2
3	Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.	Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	8
4	Раздел 4. Режимы течения жидкости в трубах.	Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	2
5	Раздел 5. Местные сопротивления.	Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	2
6	Раздел 6. Гидравлический расчет трубопроводов и гидросистем с насосной подачей.	Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	16
7	Раздел 7. Гидромашин и гидропривод.	Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	8
Всего за 5 семестр			40

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР		НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
5			Вопр.Диф.Зач			ДР	КВ			ДР	КВ		КВ	КВ	Отч. по ЛР
															ДР
															Вопр.Диф.Зач, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Вопр.Диф.Зач – вопросы к дифференцированному зачету;
- КВ – контрольные вопросы;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- контрольные вопросы;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. . Гидравлика. Москва: Юрайт, 2019, эл. рес.
2. А. Г. Схиртладзе, В. И. Иванов, В. Н. Кареев. . Гидравлика в машиностроении. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
3. К. П. Моргунов. . Гидравлика. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
4. К. П. Моргунов. . Гидравлика. СПб.: Лань, 2014, 30 экз.
5. Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика. М.: Машиностроение, 1971, 21 экз.
6. Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов. . Гидравлика, гидромашины и гидроприводы. М.: Машиностроение, 1982, 139 экз.
7. Ю. М. Исаев, В. П. Корнев. . Гидравлика и гидропневмопривод. М.: Академия, 2016, 30 экз.

5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

не требуется.

5.3. Периодические издания:

1. Естественные и технические науки.

5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань;
2. <https://urait.ru/> — Главная – Образовательная платформа Юрайт. Для вузов и ссузов..

Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
<http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457 - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Лекционные занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.2. Практические занятия:

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

6.3. Лабораторные занятия:

1. Стенд для определения динамических параметров гидропривода с объемным регулированием.

6.4. Прочее:

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Аннотация рабочей программы

Дисциплина **ГИДРОСИСТЕМЫ В АЭРОКОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКЕ** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.02 Проектирование авиационных и ракетных двигателей*. Дисциплина реализуется на факультете А Ракетно-космической техники БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-5 способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности для решения инженерных задач.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами машиностроительной гидравлики, с основами теории и принципами построения и расчетов статических гидроприводов, с основными сведениями о характеристиках гидромашин статического принципа действия.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

Текущий контроль успеваемости студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- контрольные вопросы;
- отчет по ЛР.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч.** Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**34 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**40 ч.**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 68 ч. аудиторных занятий, и 40 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
Раздел 1. Свойства жидкостей.		
Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	. Гидравлика: Москва: Юрайт, 2019 (1) К. П. Моргунов. . Гидравлика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (1)	2
Итого по разделу 1		2
Раздел 2. Гидростатика.		
Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	. Гидравлика: Москва: Юрайт, 2019 (2) К. П. Моргунов. . Гидравлика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2)	2
Итого по разделу 2		2
Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.		
Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	. Гидравлика: Москва: Юрайт, 2019 (3) Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика: М.: Машиностроение, 1971 (3) А. Г. Схиртладзе, В. И. Иванов, В. Н. Кареев. . Гидравлика в машиностроении: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (3)	8
Итого по разделу 3		8
Раздел 4. Режимы течения жидкости в трубах.		
Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	. Гидравлика: Москва: Юрайт, 2019 (4) К. П. Моргунов. . Гидравлика: СПб.: Лань, 2014 (4) Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика: М.: Машиностроение, 1971 (4)	2
Итого по разделу 4		2
Раздел 5. Местные сопротивления.		
Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	. Гидравлика: Москва: Юрайт, 2019 (5) К. П. Моргунов. . Гидравлика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (5)	2
Итого по разделу 5		2
Раздел 6. Гидравлический расчет трубопроводов и гидросистем с насосной подачей.		
Подготовка к лекции, оформление конспекта, самостоятельное изучение дидактических единиц, подготовка к практическому занятию	. Гидравлика: Москва: Юрайт, 2019 (6) Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика: М.: Машиностроение, 1971 (6) Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов. . Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: М.: Машиностроение, 1982 (6)	16
Итого по разделу 6		16
Раздел 7. Гидромашины и гидропривод.		
Подготовка к лабораторным работам, оформление отчетов	Ю. М. Исаев, В. П. Корнев. . Гидравлика и гидропневмопривод: М.: Академия, 2016 (1-3) Т. М. Башта, С. С. Руднев, Б. Б. Некрасов. . Гидравлика, гидромашины и гидроприводы: М.: Машиностроение, 1982 (1-3)	8
Итого по разделу 7		8

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- контрольные вопросы;
- вопросы к дифференцированному зачету;
- отчет по ЛР;
- дифференцированный зачет.

Критерии оценивания

Диагностическая работа

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

Контрольные вопросы

Контрольные вопросы в виде блоков вопросов содержатся в УМК дисциплины. Контрольные вопросы считаются сданными при правильном ответе на 100% вопросов в полном объеме.

Вопросы к дифференцированному зачету

Вопросы к диф. зачету содержатся в УМК дисциплины

Отчет по ЛР

Отчет по лабораторной работе представляется в печатном или электронном виде в формате, предусмотренном для отчета по лабораторной работе. Защита отчета по ЛР проходит в форме доклада и ответов (с письменными пояснениями) на вопросы преподавателя. Отчет принимается и работа считается выполненной при получении не менее 60% правильных ответов на заданные вопросы преподавателя

Дифференцированный зачет

Дифф. зачет по дисциплине проходит в форме устного собеседования (с письменными пояснениями) и ответов на вопросы к дифф. зачету, задаваемых преподавателем.

Ответы на:

- более 85% вопросов - является основанием для получения студентом оценки «зачтено-отлично»;
- (75-84)% вопросов - является основанием для получения студентом оценки «зачтено-хорошо»;
- (51-74)% вопросов - является основанием для получения студентом оценки «зачтено-удовлетворительно»;
- менее 51% вопросов – является основанием для получения студентом оценки «не зачтено».

Обучающийся имеет право на получение оценки "зачтено-отлично", "зачтено-хорошо" и "зачтено-удовлетворительно" в рамках текущей работы в семестре согласно технологической карте.

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме				Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум	Практические занятия			
3	5	Раздел 1. Свойства жидкостей.	6	4	2	0	2	2	10	Контрольные вопросы, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 2. Гидростатика.	8	6	4	0	2	2	10	Контрольные вопросы, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 3. Кинематика и динамика жидкости.	20	12	8	0	4	8	20	Контрольные вопросы, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 4. Режимы течения жидкости в трубах.	6	4	2	0	2	2	10	Контрольные вопросы, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 5. Местные сопротивления.	6	4	2	0	2	2	10	Контрольные вопросы, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 6. Гидравлический расчет трубопроводов и гидросистем с насосной подачей.	31	15	10	0	5	16	30	Контрольные вопросы, Вопросы к дифференцированному зачету
3	5	Раздел 7. Гидромашины и гидропривод.	31	23	6	17	0	8	10	Отчет по ЛР
Всего за 5 семестр			108	68	34	17	17	40	100	
Всего по дисциплине			108	68	34	17	17	40	100	

Критерии оценивания

ОПК-5

Вопросы открытого типа:

- № 1 Задача. Найти избыточное давление p в покоящейся жидкости на глубине $h=2$ м, если плотность жидкости $\rho=1000$ кг/м³, давление окружающей среды $p_{ос}=105$ Па, ускорение свободного падения $g=10$ м/с², емкость, в которой находится жидкость, движется на лифте вверх с ускорением $a=5$ м/с². Ответ представить в ати (с точностью до десятых).
- № 2 Задача. Найти избыточное давление p в покоящейся жидкости на глубине $h=2$ м, если плотность жидкости $\rho=1000$ кг/м³, давление окружающей среды $p_{ос}=105$ Па, ускорение свободного падения $g=10$ м/с², емкость, в которой находится жидкость, движется на лифте вверх с ускорением $a=10$ м/с². Ответ представить в ати (с точностью до десятых).
- № 3 Задача. Найти избыточное давление p в покоящейся жидкости на глубине $h=2$ м, если плотность жидкости $\rho=1000$ кг/м³, давление окружающей среды $p_{ос}=105$ Па, ускорение свободного падения $g=10$ м/с², емкость, в которой находится жидкость, движется на лифте вверх с ускорением $a=20$ м/с². Ответ представить в ати (с точностью до десятых).
- № 4 Какие основные три области (зоны) для определения коэффициента потерь на трение при турбулентном режиме течения существуют?
- № 5 При развитом турбулентном режиме течения коэффициент местных сопротивлений определяется только
- № 6 Дать определение рабочей точки (для трубопровода с насосной подачей)
- № 7 Дать определение характеристики насоса.
- № 8 Задача. Найти избыточное давление p в покоящейся жидкости на глубине $h=2$ м, если плотность жидкости $\rho=1000$ кг/м³, давление окружающей среды $p_{ос}=105$ Па, ускорение свободного падения $g=10$ м/с², емкость, в которой находится жидкость, движется на лифте вниз с ускорением $a=2$ м/с². Ответ представить в ати (с точностью до сотых).
- № 9 Скорости в какой степени пропорциональны потери по длине на трение в области квадратичных сопротивлений?
- № 10 Скорости в какой степени пропорциональны местные потери, если коэффициент местных потерь определяется выражением A/Re

Вопросы закрытого типа:

№ 1

$$z_1 + p_1/\gamma + V_1^2/2g = z_2 + p_2/\gamma + V_2^2/2g$$

Данная формула – это:

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости

Уравнение неразрывности

Уравнение Бернулли для реальной вязкой жидкости

Основное уравнение гидростатики

№ 2

$$z_1 + p_1/\gamma + \alpha_1 V_{ср1}^2/2g = z_2 + p_2/\gamma + \alpha_2 V_{ср2}^2/2g + \sum \Delta h_{пот}$$

Данная формула – это:

Уравнение Бернулли для идеальной жидкости

Уравнение неразрывности

Уравнение Бернулли для реальной вязкой жидкости

Основное уравнение гидростатики

№ 3 В уравнении Бернулли для реальной вязкой жидкости коэффициент α – это:

Коэффициент неравномерности потока

Коэффициент неравномерности напора

Коэффициент трения

Динамический коэффициент вязкости

№ 4 Коэффициент α в уравнении Бернулли для реальной вязкой жидкости для ламинарного режима течения равен:

1

1,5

2

3

№ 5 Коэффициент α в уравнении Бернулли для реальной вязкой жидкости для турбулентного режима течения принимается равным:

1

1,5

2

3

№ 6 В сокращенной форме уравнения Бернулли слагаемое в левой части – это:

Средний полный напор

Средний полный поток

Полный напор

Средний скоростной напор

№ 7

$$\Delta h_j = \xi \frac{V_{cp}^2}{2g}$$

Данная формула – это:

Формула Вейсбаха для вычисления потерь по длине на трение

Формула Вейсбаха для вычисления местных потерь

Формула Дарси для вычисления потерь по длине на трение

Формула Дарси для вычисления местных потерь

№ 8

$$\Delta h_f = \lambda \frac{l}{d} \frac{V_{cp}^2}{2g}$$

В данной формуле коэффициент λ – это:

Коэффициент потерь на трение

Коэффициент местных потерь

Динамический коэффициент вязкости

Кинематический коэффициент вязкости

№ 9 Выберите верное утверждение относительно линии тока:

Характеризует траекторию движения частиц

Скорость в каждой точке линии направлена по касательной к линии

Скорость в каждой точке линии направлена по нормали к линии

Характеризует скорость всего потока

№ 10 При увеличении перепада давления на местном сопротивлении (при развитом турбулентном режиме течения) в 9 раз во сколько раз увеличится расход (при прочих равных условиях)?

3

9

2

4