

УТВЕРЖДАЮ
 Декан факультета

 (подпись) Страхов С. Ю.
 ФИО
 «___» _____ 20__

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА

Направление/специальность подготовки	24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов
Специализация/профиль/программа подготовки	Пусковые устройства, транспортно-установочное оборудование и средства обслуживания стартовых комплексов
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	А Ракетно-космической техники
Выпускающая кафедра	А4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ
Кафедра-разработчик рабочей программы	И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА

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	34	17	17	0	74	0	0	74	диф. зач.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

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

24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов

год набора группы: 2024

Программу составили:

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И
РОБОТОТЕХНИКА

Стажков Сергей Михайлович, д.т.н., профессор, заведующий кафедрой

Кафедра И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И
РОБОТОТЕХНИКА

Мельников Роман Вячеславович, к.т.н., доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА**

Заведующий кафедрой Стажков С.М., д.т.н., проф.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

A4 СТАРТОВЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКСЫ РАКЕТ И КОСМИЧЕСКИХ АППАРАТОВ

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ПРИКЛАДНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА

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-1 — способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ОПК-1

знания:

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

на уровне воспроизведения: методы расчёта гидравлических процессов в механических системах;

на уровне понимания: взаимосвязь между различными гидравлическими законами и закономерностями; влияние законов гидравлики на характер процессов, протекающих в гидравлических и механических системах;

умения:

теоретические: методы расчёта (исследования) гидравлических явлений и процессов в гидросистемах и механическом оборудовании, свободное использование справочной и технической литературы по прикладной гидромеханике и машиностроительной гидравлике;

практические: применение физико-математического аппарата для расчёта параметров гидравлических процессов в гидросистемах и в механическом оборудовании;

навыки:

участия в экспериментальных исследованиях гидравлических процессов, анализ результатов экспериментальных работ по исследованию гидравлических явлений и процессов.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **ПРИКЛАДНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*.

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

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **УСТРОЙСТВА ГИДРОАВТОМАТИКИ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности
- 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, %
				ВСЕГО	Лекции	Лабораторный практикум		ОПК-1
3	5	Раздел 1. Жидкость и её физические свойства. 1.1. Введение – постановка задачи. 1.2. Сплошность жидкости, число Кнудсена. 1.3. Плотность жидкости, вязкость жидкости. Закон вязкости Ньютона. Идеальная жидкость. Зависимость вязкости от температуры и давления. 1.4. Сжимаемость жидкости. Скорость звука, число Маха. 1.5. Массовые и поверхностные силы. 1.6. Свойства напряжений поверхностных сил. Давление в жидкости. 1.7. Основное уравнение гидростатики. Гидростатический парадокс. 1.8. Неньютоновские жидкости.	10	4	2	2	6	20
3	5	Раздел 2. Кинематика жидкости. 2.1. Методы изучения движения жидкости. Метод Лагранжа и метод Эйлера. 2.2. Изменение параметров жидкой частицы. Ускорение жидкой частицы. 2.3. Расход жидкости, средняя скорость. 2.4. Вычисление производной по времени от объёмного интеграла. Уравнение неразрывности. Уравнение постоянства расхода. 2.5. Уравнение Бернулли для потока вязкой несжимаемой жидкости. 2.6. Применение уравнения Бернулли к расчёту параметров потока жидкости.	21	6	4	2	15	20
3	5	Раздел 3. Основы динамики жидкости. 3.1. Основные задачи динамики жидкости. 3.2. Уравнения количества движения и момента количества движения жидкости. 3.3. Уравнение движения жидкости в напряжениях. 3.4. Обобщенный закон вязкости. Уравнения движения жидкости. 3.5. Дифференциальное уравнение равновесия жидкости. 3.6. Различные частные случаи решения уравнения Навье-Стокса. 3.7. Три условия гидродинамического подобия. 3.8. Критерии гидродинамического подобия.	20	6	4	2	14	20
3	5	Раздел 4. Режимы течения жидкости. 4.1. Ламинарное течение жидкости в круглом трубопроводе. 4.2. Ламинарное течение жидкости в щелевом зазоре. 4.3. Структура турбулентного потока. 4.4. Гидравлические потери при турбулентном режиме.	20	6	2	4	14	10
3	5	Раздел 5. Динамика вязкой несжимаемой жидкости. 5.1. Система уравнений, описывающая движение вязкой несжимаемой жидкости. Начальные и граничные условия. 5.2. Гидравлические потери. 5.3. Виды гидравлических сопротивлений. Диффузор, конфузор, задвижка, поворот потока. 5.4. Потери на трение по длине. Уравнение Дарси-Вейсбаха. Зависимость коэффициента потерь на трение по длине от размера шероховатости. 5.5. Истечение жидкости через отверстия и насадки. Дроссельные расходомеры. 5.6. Истечение жидкости при переменном напоре. 5.7. Гидроудар. Прямой и непрямоугольный гидроудар. Средства защиты от гидроудара в технике. 5.8. Кавитация в жидкости.	25	10	3	7	15	20
3	5	Раздел 6. Гидравлические системы. 6.1. Общие сведения. 6.2. Простой трубопровод постоянного сечения. 6.3. Соединение простых трубопроводов. 6.4. Сложные трубопроводы. 6.5. Объёмные гидромашины. 6.6. Насосы гидродинамического типа. 6.7. Гидравлический привод и гидроавтоматика.	12	2	2	0	10	10
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100

3.2. Лабораторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема лабораторного практикума	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. Жидкость и её физические свойства.	Определение кинематического коэффициента вязкости жидкости.	2
2	Раздел 2. Кинематика жидкости.	Определение формы свободной поверхности жидкости.	2
3	Раздел 3. Основы динамики жидкости.	Определение потерь напора по длине трубы при ламинарном течении.	2
4	Раздел 4. Режимы течения жидкости.	Изучение режимов течения жидкостей в трубах	4
5	Раздел 5. Динамика вязкой несжимаемой жидкости.	Определение потерь напора по длине трубы при турбулентном течении.	4
6		Построение напорной и пьезометрической линий	3
Всего за 5 семестр			17

3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Жидкость и её	Изучение предусмотренных программой дидактических	6

	физические свойства.	единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	
2	Раздел 2. Кинематика жидкости.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе	15
3	Раздел 3. Основы динамики жидкости.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе	14
4	Раздел 4. Режимы течения жидкости.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе	14
5	Раздел 5. Динамика вязкой несжимаемой жидкости.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	15
6	Раздел 6. Гидравлические системы.	Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	10
Всего за 5 семестр			74

4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
5			Отч. по ЛР	ВРЗД	Отч. по ЛР	ДР	Отч. по ЛР	ВРЗД	Отч. по ЛР	ДР	Отч. по ЛР	ВРЗД	Отч. по ЛР	ВРЗД	ВРЗД	ДР	ВРЗД, диф. зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- Отч. по ЛР – отчет по ЛР;
- ВРЗД – вопросы по разделу;
- диф. зач. – дифференцированный зачет.

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы по разделу.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. А. Гусев. . Основы гидравлики. Москва: Юрайт, 2020, эл. рес.
2. А. Г. Схиртладзе, В. И. Иванов, В. Н. Кареев. . Гидравлика в машиностроении. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.
3. В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко. . Гидравлика. Москва: Юрайт, 2019, эл. рес.
4. К. П. Моргунов. . Гидравлика. Санкт-Петербург: Лань, 2022, эл. рес.
5. Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика. М.: Машиностроение, 1971, 21 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://www.youtube.com/watch?v=kW2v3hvofFI>;
2. <http://gapoug56.ru/wp-content/uploads/2020/Дистанц/Гидравлика.pdf>;
3. https://techgidravlika.net/view_menu.php?menu=3&page=1 — Лекции по гидравлике. Основы гидравлики. Курс лекций по гидравлике.

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. Лабораторные занятия:

1. Интерактивная доска;
2. Стенд с тахометром ТЦМ, расходомером РД, вискозиметром, термометром, гидронасосом, гидропрессом для тарировки манометров и датчиков, гидромотором, порошковым нагрузочным тормозом ПТМ, электродвигателем, регулируемый дросселем, фильтром высокого давления, датчиком оборотов давления усилия;
3. Установка учебного гидравлического стенда фирмы «Фесто» с комплектом гидроаппаратуры.

6.3. 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 **ПРИКЛАДНАЯ ГИДРОМЕХАНИКА** является дисциплиной **обязательной части блока 1** программы подготовки по направлению *24.05.01 Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов*. Дисциплина реализуется на факультете И Информационных и управляющих систем БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой И8 СИСТЕМЫ ПРИВОДОВ, МЕХАТРОНИКА И РОБОТОТЕХНИКА.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ОПК-1 способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач профессиональной деятельности.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основными методами механики жидкости; математическим аппаратом гидромеханики; кинематики и основными теоремами динамики жидкости, структурой потока жидкости, режимами течения жидкости.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: вопросы по разделу, лабораторная работа, тестовые вопросы.

Форма промежуточного контроля - экзамен.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (34 ч.), лабораторный практикум (17 ч.), самостоятельная работа студента (57 ч).

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- отчет по ЛР;
- вопросы по разделу.

Промежуточная аттестация проводится в формах:

- дифференцированный зачет.

Общая трудоёмкость освоения дисциплины составляет 3 з.е., **108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), лабораторный практикум (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 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. Жидкость и её физические свойства.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	Т. М. Башта. . Машиностроительная гидравлика: М.: Машиностроение, 1971 (1) А. Г. Схиртладзе, В. И. Иванов, В. Н. Кареев. . Гидравлика в машиностроении: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (1)	6
Итого по разделу 1		6
Раздел 2. Кинематика жидкости.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе	А. А. Гусев. . Основы гидравлики: Москва: Юрайт, 2020 (2) К. П. Моргунов. . Гидравлика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (2, 3)	15
Итого по разделу 2		15
Раздел 3. Основы динамики жидкости.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе	К. П. Моргунов. . Гидравлика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (3) В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко. . Гидравлика: Москва: Юрайт, 2019 (4)	14
Итого по разделу 3		14
Раздел 4. Режимы течения жидкости.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе	К. П. Моргунов. . Гидравлика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (4) В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко. . Гидравлика: Москва: Юрайт, 2019 (6)	14
Итого по разделу 4		14
Раздел 5. Динамика вязкой несжимаемой жидкости.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, А. Г. Коваленко. . Гидравлика: Москва: Юрайт, 2019 (4) К. П. Моргунов. . Гидравлика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (7)	15
Итого по разделу 5		15
Раздел 6. Гидравлические системы.		
Изучение предусмотренных программой дидактических единиц по лекциям и рекомендуемой литературе.	К. П. Моргунов. . Гидравлика: Санкт-Петербург: Лань, 2022 (6)	10
Итого по разделу 6		10

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы по разделу;
- 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.

Вопросы по разделу

Оценивание освоения разделов курса осуществляется в рамках устной проверки знаний студентов по 5-ти бальной шкале оценивания. Вопросы для текущего контроля приведены в УМК дисциплины.

Отчет по ЛР

Допуск к выполнению ЛР происходит при условии сдачи студентом теоретического минимума, необходимого для выполнения лабораторной работы в форме ответа на вопросы (3 вопроса выдается на занятии, время на подготовку ответов – 15 минут). Допуск к выполнению ЛР происходит при 2-х и более правильных ответах.

Отчёт по лабораторной работе представляется в печатном или электронном виде. Защита отчёта проходит в форме ответов на вопросы преподавателя. Критерием выполнения работы является достоверность результатов и правильные ответы на более, чем 70% вопросов преподавателя по содержанию работы. По результатам защиты выставляется оценка по пятибальной системе.

Дифференцированный зачет

До экзамена допускаются студенты, выполнившие и защитившие все лабораторные работы. Критерии оценки ответов на экзаменационные вопросы: точность определений и понятий, степень раскрытия сущности вопроса, количество правильно и полностью раскрытых вопросов.

- Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования: точно даны определения и понятия; полностью раскрыта сущности вопроса; даны правильные и полные ответы на все вопросы; сформулированы выводы; правильно решена задача.
- Оценка «хорошо» – основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; имеются упущения в ответах; правильно решена задача.
- Оценка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований. В частности, тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании ответов на вопросы; отсутствуют выводы; отсутствуют пояснения к формулам, рисунки.
- Оценка «неудовлетворительно» – тема не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы; даны ответы менее чем на 45% вопросов.

Паспорт фонда оценочных средств

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		ОПК-1	
3	5	Раздел 1. Жидкость и её физические свойства.	10	4	2	2	6	20	Отчет по ЛР, Вопросы по разделу
3	5	Раздел 2. Кинематика жидкости.	21	6	4	2	15	20	Вопросы по разделу, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 3. Основы динамики жидкости.	20	6	4	2	14	20	Вопросы по разделу, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 4. Режимы течения жидкости.	20	6	2	4	14	10	Вопросы по разделу, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 5. Динамика вязкой несжимаемой жидкости.	25	10	3	7	15	20	Вопросы по разделу, Отчет по ЛР
3	5	Раздел 6. Гидравлические системы.	12	2	2	0	10	10	Вопросы по разделу
Всего за 5 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

Критерии оценивания

ОПК-1

Вопросы открытого типа:

- № 1 Рабочий объём насоса равен 28 куб. см., частота вращения 1500 об/мин, объёмный КПД 0,95. Чему равна фактическая подача насоса? Ответ выразите в литрах в минуту и округлите до целых.
- № 2 Диаметр поршня гидроцилиндра 100 мм, давление в поршневой полости 14 МПа, давление в штоковой полости 1,5 МПа, диаметр штока 50 мм, гидромеханический КПД 0,95. Чему равно усилие на штоке гидроцилиндра? Ответ выразите в кН и округлите до целых.
- № 3 Средняя скорость движения жидкости в трубопроводе равна 4 м/с, диаметр трубопровода 25 мм. Определите расход жидкости в трубопроводе. Ответ выразите в л/мин и округлите до целых.
- № 4 Кинематическая вязкость жидкости 40 сСт, диаметр трубопровода круглого сечения 20 мм, скорость движения жидкости 5 м/с. Определите число Рейнольдса. Ответ округлите до целых.
- № 5 Кинематическая вязкость жидкости 20 сСт, диаметр трубопровода круглого сечения 10 мм, скорость движения жидкости 3 м/с. Определите режим течения жидкости. Ответ запишите одним словом.
- № 6 Гладкий трубопровод имеет абсолютно жёсткие стенки. Кинематическая вязкость жидкости 40 сСт, диаметр трубопровода круглого сечения 10 мм, скорость движения жидкости 4 м/с. Определите коэффициент потерь на трение по длине. Ответ округлите до тысячных.
- № 7 Чему равен коэффициент Кориолиса при определении скоростного напора в уравнении Бернулли для ламинарного режима течения жидкости?
- № 8 Скорость потока жидкости равна 120 м/с, местная скорость звука равна 240 м/с. Чему равно число Маха? Ответ округлите до десятых.
- № 9 Фактическая подача насоса равна 40 л/мин, давление в напорной гидролинии равно 18 МПа. Определите мощность, отдаваемую насосом в гидролинию. Ответ выразите в киловаттах и округлите до целых.
- № 10 Плотность жидкости равна 850 кг/м³, ускорение свободного падения принять равным 9,8 м/с², скорость потока равна 7 м/с, скорость распространения волны в данной жидкости 1600 м/с. Определите заброс давления при полном прямом гидроударе. Ответ выразите в МПа и округлите до десятых.

Вопросы закрытого типа:

- № 1 При каких давлениях не могут работать пластинчатые насосы?
- A. 5 МПа
- B. 7 МПа
- C. 8 МПа
- D. 40 МПа
- № 2 Преимуществом аксиально-поршневых насосов по сравнению с радиально-поршневыми является:
- A. Возможность регулирования рабочего объёма
- B. Меньшая сложность конструкции и высокая надёжность
- C. Меньшая стоимость
- D. Более высокие частоты вращения вала насоса
- № 3 Какое значение номинального давления не входит в нормированный ряд условных давлений по ГОСТ 356-80?
- A. 12,5 МПа
- B. 16 МПа

- С. 20 МПа
- № 4 D. 22,5 МПа
Как изменяется кинематическая вязкость минеральных масел при повышении температуры от 0 до 60 градусов цельсия?
- A. Понижается
- B. Повышается
- C. Остаётся неизменной
- № 5 D. Может как повышаться, так и понижаться
В чём заключается одно из преимуществ рукавов высокого давления оплёточной конструкции по сравнению с рукавами высокого давления навивочной конструкции?
- A. Меньшая стоимость изготовления
- B. Большая максимальная длина рукава
- C. Меньший минимально допустимый радиус изгиба рукава
- № 6 D. Большой минимально допустимый радиус изгиба рукава
Как изменяется кинематическая вязкость минеральных масел при понижении давления от 8 до 5 МПа?
- A. Понижается
- B. Повышается
- C. Остаётся неизменной
- № 7 D. Может как повышаться, так и понижаться
При каком из перечисленных условий может возникать кавитация?
- A. При резком повышении давления.
- B. При резком понижении давления.
- C. При резком повышении температуры.
- № 8 D. При резком понижении температуры.
Высота столба жидкости равна 2400 мм, плотность жидкости равна 850 кг/м^3 , ускорение свободного падения равно $9,8 \text{ м/с}^2$. Определите гидростатическое давление.
- A. 8 кПа.
- B. 6 кПа.
- C. 12 кПа
- № 9 D. 20 кПа
Скорость движения жидкости равна 6 м/с, плотность жидкости 850 кг/м^3 . Определите скоростной напор.
- A. 1,55 м
- B. 0,35 м
- C. 1,83 м
- № 10 D. 1,55 м
Давление жидкости равно 120 кПа, плотность жидкости 750 кг/м^3 , ускорение

свободного падения равно $9,8 \text{ м/с}^2$. Определите пьезометрический напор.

A. 16 м

B. 12 м

C. 5 м

D. 2 м