Министерство образования и науки Российской Федерации федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Казанский национальный исследовательский технический университет им. А. Н. Туполева – КАИ»

Институт (факультет): <u>Институт авиации, наземного транспорта и энергетики</u> (наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)

Кафедра: Реактивные двигатели и энергетические установки

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Регистрационный номер 1130.3.15

АННОТАЦИЯ

к рабочей программе

дисциплины (модуля)

«Механика жидкости и газа»

Индекс по учебному плану: Б1.Б.29

Направление подготовки:

24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей»

Квалификация: <u>инженер</u>

Специализация:

проектирование ракетных двигателей твёрдого топлива,

проектирование авиационных двигателей и энергетических установок, проектирование систем охлаждения и устройств тепловой защиты

авиационных двигателей

Вид(ы) профессиональной деятельности:

проектно-конструкторская; научно-исследовательская

Разработчик Варсегов В. Л

РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1.1. Цели изучения дисциплины (модуля)

Изучение основных законов механики жидкости и газов и применение их для расчёта, прогнозирования и исследования процессов в двигателях летательных аппаратов.

1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- усвоение основных понятий механики жидкости и газов;
- изучение принципов и методов решения задач гидростатики;
- усвоение основных законов механики жидкости и газов на основе законов механики и термодинамики;
- изучение закономерностей одномерных течений газа и применения газодинамических функций;
- изучение особенностей распространения возмущений в потоках жидкостей и газов;
 - изучение кинематики двух- и трехмерных течений;
 - изучение динамики жидкости.

1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина закладывает знания, необходимые для освоения последующих дисциплин, связанных с расчётом, анализом, проектированием, исследованием и испытанием авиационных двигателей и энергетических установок. Дисциплина «Механика жидкости и газов» входит в состав Блока 1.

1.4. Перечень компетенций, которые должны быть реализованы в ходе освоения дисциплины

Таблица 1

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося,	Уровни освоения составляющих компетенций								
формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Пороговый	Продвинутый	Превосходный						
ОК - 10 творческим принятием основных законов естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применением методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования									
Знание основных математических, физических положений, законов; основных формул и методов решения задач разделов механики жидкости и газа, необходимых при проектировании теплотехнических устройств	Знание основных формул и методов решения одномерных задач разделов механики жидкости и газа, необходимых при проектировании теплотехнических устройств	Знание методов решения задач по определению интегральных и осреднённых параметров движущейся жидкости, необходимых при проектировании теплотехнических устройств	Знание методов решения задач механики жидкости и газа, необходимых при проектировании сложных теплотехнических устройств, в полном объёме.						

применять физико- математические методы модели- рования и расчета при разработке теплотехнических устройств	основные законы для решения одномерных задач механики жидкости и газа при разработке теплотехнических устройств	физико- математические ме- тоды моделирования и расчета для опреде- ления интегральных и осреднённых пара- метров движущейся жидкости	тоды решения задач механики жидкости и газа при разработке сложных теплотехнических устройств в полном объёме
Втадение навыками разработки и применения стандартных средств на базе физико-математических моделей применительно к конкретным задачам проектирования теплотехнических устройств	Владение навыками решения одномерных задач механики жидкости и газа с использованием основных закономерностей	Владение навыками интегральных методов расчёта с использованием уравнений сохранения применительно к конкретным задачам проектирования теплотехнических устройств	Владение навыками решения задач механики жидкости и газа применительно к конкретным задачам проектирования сложных теплотехнических устройств в полном объёме
ПК - 26 способностью разрабат сов, явлений и объектов, относя	•		
Знание способов разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности	Знание основных способов разработки физических и математических моделей одномерных течений для расчётов, относящихся к простым теплотехническим устройствам	Знание основных способов разработки физических и математических моделей интегральными методами для расчётов, относящихся к типовым теплотехническим устройствам	Знание основных спосо- бов разработки физиче- ских и математических моделей для расчётов, относящихся к нестан- дартным теплотехниче- ским устройствам
Умение разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности	Умение разрабатывать физические и математические модели одномерных течений для расчётов, относящихся к простым теплотехническим устройствам	Умение разрабатывать физические и математические модели интегральными методами для расчётов, относящихся к простым теплотехническим устройствам	Умение разрабатывать физические и математические и математические модели для расчётов, относящихся к нестандартным теплотехническим устройствам
В.тадение способами разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности	Владение способами разработки физических и математических моделей одномерных течений для расчётов, относящихся к простым теплотехническим устройствам	Владение способами разработки физических и математических моделей интегральными методами для расчётов, относящихся к типовым теплотехническим устройствам	Владение способами разработки физических и математических моделей для расчётов, относящихся к нестандартным теплотехническим устройствам

Умение применять

Умение применять

Умение применять ме-

Умение

ПК - 27 способностью осуществлять подготовку научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок

Знание основ анализа и систематизации полученной информации, основ оформления результатов выполненных исследований и разработок в виде научно-технических отчетов, обзоров и публикаций	Знание основ подготовки и систематизации информации, полученной в результате экспериментальных исследований	Знание основ математического анализа и обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований	Знание основ составления и оформления результатов выполненных исследований и разработок в виде научно-технических отчетов, обзоров и публикаций
Умение применять основы анализа и систематизации полученной информации, основ оформления результатов выполненных исследований и разработок в виде научно-технических отчетов, обзоров и публикаций	Умение применять основы подготовки и систематизации информации, полученной в результате экспериментальных исследований	Умение применять основы математического анализа и обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований	Умение применять основы составления и оформления результатов выполненных исследований и разработок в виде научнотехнических отчетов, обзоров и публикаций
Владение навыками основных методов анализа и систематизации полученной информации, основ оформления результатов выполненных исследований и разработок в виде научно-технических отчетов, обзоров и публикаций	Владение типовыми методами подготовки и систематизации информации, полученной в результате экспериментальных исследований	Владение типовыми методами математического анализа и обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований	Владение типовыми методами составления и оформления результатов выполненных исследований и разработок в виде научнотехнических отчетов, обзоров и публикаций

РАЗДЕЛ 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

2.1 Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость и применяемые образовательные технологии

Таблица 2 Распределение фонда времени по видам занятий

		вклю работу	учебной чая сам / студен ко х/интер:	Формы и вид контроля освоения составляющих			
	Всего часов	Лекции	Лаб. работы	Пр. занятия	Сам. работы	ляющих ком- петенций	компетенций (из фонда оценочных средств)
	Раздел 1. Введение						ФОС ТК-1
Раздел 2. Основ	Раздел 2. Основные физические характеристики жидкостей и газов						тесты
Тема 1.1. Предмет и место механики жидкости и газа среди естественных наук	8	2		2	4	ОК-103, ОК-10у, ПК-263, ПК-26у. ПК-273	Текущий контроль

Тема 2.1. Жидмости пача С иногоча сплоивости гема 2.2 Финческие характеристив и свойству жидмости гема 2.2 Финческие характеристив контроль гема 2.5 Основные положения молекульярно-кинстической тема 2.4 Самолифу имя Тема 2.4. Самолифу имя Тема 2.5. Перенос геллоти Тема 2.8. Перенос геллоти Тема 2.8. Молена жидмости Тема 2.8. Молена жидмости Тема 2.8. Молена жидмости Тема 2.8. Молена жидмости Тема 2.1. Основные положения индерестатики Тема 2.1. Силы. Тема 2.2. Союство пирестатики Тема 2.2. Союство пирестатики Тема 2.3. Уравнение количества движения пирестатики Тема 3.4. Сирынение количества движения пирестатика пире								,
плоциюсти Темя 2.3. Онговные положения молку- лярно-кинстической темя 2.4. Самоляф улия Темя 2.5. Переное иму делея темя 2.5. Переное иму делея темя 2.6. Переное темя 2.6. Переное темя 2.7. Веломога- темя 2.8. Молеля жидкости Темя 2.7. Веломога- темя иму делея темя 2.8. Молеля жидкости Темя 2.7. Веломога- темяние физические характеристия Темя 2.8. Молеля жидкости Темя 2.10. Использовиние индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Темя 2.10. Использовиние индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Темя 2.10. Использовиние индексов Раздел 4. Основые динамики Темя 2.1. Силым, действующие в жидкости Темя 2.2. Своїтво гидростатического двяжения. Основной закон гидростатичей Темя 2.3. Закон Ар- кимеда Раздел 4. Основые динамики Темя 4.1. Основные помятия и опреде- дения Темя 4.1. Основные помятия и опреде- дения Темя 4.2. Уравнение количествя движе- вия Темя 4.3. Уравнение количествя движе- вия Темя 4.3. Уравнение количествя движе- вия Темя 4.4. Теорема Конир стам движе- вия Темя 4.5. Уравнение количествя движе- вия Темя 4.6. Уравнение количествя движе- вия Темя 4.6. Уравнение количествя движе- вия Темя 4.6. Уравнение ко	Тема 2.1. Жидкости							
Тема 2.3. Окновные подожения модектористической теории газов тема 2.5. Переное подожения модектористической теории газов тема 2.6. Переное подожения модектористической теории газов тема 2.6. Переное подожения модектористической теории газов тема 2.6. Переное подожения модектористической тема 2.6. Переное подожения пема 2.6. Переное подожения пема 2.7. Вепомогаться на деятельные физические характеристики тема 2.8. Модели вечения тема 2.8. Модели вечения тема 2.8. Модели вечения тема 2.8. Модели вечения тема 2.8. Оказова вечения тема 2.8. Свойство падреститического								
ские жаравтеристие мине и свойства жиде могет и свойства жиде койства жиде койства жиде койства жиде ком и свойства жиде ком								
Тема 2.3. Основные положения молеку- премя 2.5. Переное гелюты Гема 2.6. Переное гелюты Гема 2.8. Моделя жидкости Гема 2.8. Моделя жидкости Гема 2.8. Моделя жидкости Гема 2.9. Моделя гелыпые физические жарактерыстики Тема 2.9. Моделя гелыпые физические жарактерыстики Тема 2.9. Моделя гелыпые физическов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 3.1. Силы действующие в жидкости Гема 3.3. Закон Арминесков Раздел 4. Основы динамики Тема 3.3. Закон Арминесков Раздел 4. Основы динамики Тема 3.3. Закон Арминесков Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные помятия и определения Гема 4.2. Уравнение нержирывности Тема 4.2. Уравнение керктрывности Тема 4.3. Уравнение керктрывности Тема 4.4. Теорема Контиретства движения Тема 4.5. Уравнение нержирывности Тема 4.4. Теорема Контиретства движения Тема 4.5. Уравнение нержирывности Тема 4.6. Уравнение можеттов количества движения Тема 4.7. Уравнение можеттов количества движения Тема 4.7. Уравнение можеттов количества движения Тема 4.8. Режими Тема 4.8. Режими Тема 4.8. Режими								
Тема 2.1. Силы, действующие в мадежения Тема 3.2. Свойство подостативне по пот подостативне по подостативне п								
Темя 2.3. Основные перапривение верхиний вонтроль объеми должения можетов порядения и перапривности и перапри	ки и свойства жид-							
ВОЗОЖЕНИЯ МОЗЕКУ- КОРГОЛЬ ТОКА 2								
Вярно-кинстической теории газов Тема 2.4. Самодиф-фузия	Тема 2.3. Основные							
Тема 2.5. Переное	положения молеку-							
теори газов тома 2.5. Переное импульса 2.6. Переное импульса 2.6. Переное импульса 2.6. Переное импульса 2.6. Переное импульса 2.7. Веломогат тема 2.8. Модели жидкости тема 2.8. Модели жидкости тема 2.9. Модели гома 2.9. Модели гома 2.9. Модели гома 2.9. Модели гома 2.10. Использование индексов мидкости тема 2.10. Использование индексов мидкости тема 2.10. Использование индексов индерстатики тема 2.10. Использование индексов инд	лярно-кинетической		ا م				ОК 10» ПК 2/«	Текущий
Тема 2.5. Переное намульса гема 2.6. Переное гема 2.7. Веломогательных физических характеристики Тема 2.8. Модели ведамоги течения Тема 2.8. Модели гечения Тема 2.9. Модели гечения Тема 2.1. Сильь, действующие в жидкости Тема 3.2. Свойство паростатического давления. Основной закон индростатического давления. Основной закон индростатического давления. Основной закон индростатического давления. Основной понятия и определения тема 3.3. Закон Архичела Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и определения понятия и определения перазрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения беличества движен	теории газов	0	2			4	OK-103, 11K-203	контроль
Тема 2.5. Переное намульса гема 2.6. Переное гема 2.7. Веломогательных физических характеристики Тема 2.8. Модели ведамоги течения Тема 2.8. Модели гечения Тема 2.9. Модели гечения Тема 2.1. Сильь, действующие в жидкости Тема 3.2. Свойство паростатического давления. Основной закон индростатического давления. Основной закон индростатического давления. Основной закон индростатического давления. Основной понятия и определения тема 3.3. Закон Архичела Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и определения понятия и определения перазрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения беличества движен								•
Тема 2.5. Переное импульса гома 2.6. Переное теллоты Тема 2.6. Переное теллоты Тема 2.6. Переное теллоты Тема 2.7. Вспомогательные физические жарыктеристики Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 3.1. Силы действующие в жашкости Тема 3.2. Свойство паростатики Тема 3.2. Свойство такон гидростатики Тема 3.3. Скойство паростатики Тема 3.3. Скойство паростатики Тема 3.4. Основные понятия и определеная и	•							
Митр.льса								
Тема 2.6. Перенос топлоты Тема 2.7. Вепомогательные физические карактеристики Тема 2.8. Модели жидкости Тема 2.9. Модели течения Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 3.1. Силы. действующие в кидкости Тема 3.2. Свойство пидростатики Тема 3.2. Свойство пидростатики Тема 3.2. Свойство пидростатики Тема 3.3. Закон Архимска Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и определения Тема 4.2. Уравнение кератрывности Тема 4.2. Уравнение кератрывности Тема 4.3. Уравнение кератрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения Тема 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца Тема 4.5. Уравнение понятия потроль Тема 4.5. Уравнение можентов количества движения Тема 4.7. Уравнение можентов количества движения Тема 4.8. Режимы	_	l .						Текуший
тема 2.7. Вспомогательные физические характеристики Тема 2.9. Модели течения Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 3.1. Силы, действующие в жидкости гема 3.2. Свойство гидростатического давжения. Основной закон гидростатики Тема 3.2. Свойство гидростатики Тема 3.3. Закон Архимсда Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные полятия и определения Тема 4.2. Уравнение неразрывности Тема 4.2. Уравнение количества движения Тема 4.3. Уравнение количества движения Тема 4.4. Теорема Коши-Тельмгольца тема 4.5. Уравнение неразрывности Тема 4.5. Уравнение можентов количества движения Тема 4.5. Уравнение можентов количества движения Тема 4.5. Уравнение можентов количества движения Тема 4.6. Уравнение можентов количества движения Тема 4.7. Уравнение можентов количества движения Тема 4.8. Режимы		6	2			4	ОК-103, ПК-263	
Темя 2.7. Вепомогательные физические характеристики Темя 2.8. Модели жидкости Темя 2.9. Модели течения Темя 2.10. Использование пидексов Раздел 3. Элементы гидростатики Темя 3.1. Силы, действующие в жидкости Темя 3.2. Свойство пидростатиского давления. Основной закон гидростатики Темя 3.3. Закон Архичеда Раздел 4. Основы динамики Раздел 4. Основы динамики Темя 3.3. Закон Архичеда Раздел 4. Основы динамики Темя 4.1. Основные понятия и определения Темя 4.2. Уравнение неразрывности Темя 4.2. Уравнение керазрывности Темя 4.3. Уравнение количества движения Темя 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца Темя 4.5. Уравнение понятие поняте понятие поняте понятие понятия поняте понятия поняте понятия поняте понятия поняте понятия поняте понятия поняте поняте поняте поняте поняте поняте поняте поняте понятия поняте поняте поняте поняте поняте поняте поняте поняте понять поняте поняте поняте поняте поняте поняте поняте поняте понять поняте поняте поняте поняте понять понят	1							KOM PO.ID
тельные физические карактеристики Тема 2.9. Модели течения Тема 2.9. Модели течения Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 3.1. Силы. действующие в жидкости тема 3.2. Свойство гидростатического давления. Основной закон индеростатического давления. Основной закон индеростатического давления основной закон индеростатического давления основной закон индеростатического давления основной поределения Тема 3.3. Закон Архимеда Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные поряделения и определения тема 4.2. Уравнение керачрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения Тема 4.3. Уравнение Количества движения Тема 4.4. Теорема Количества движения Тема 4.5. Уравнение Моментов количества движения Тема 4.5. Уравнение моментов количества движения Тема 4.5. Уравнение моментов количества движения Тема 4.7. Уравнение моментов количества движения Тема 4.5. Уравнение моментов количества движения Тема 4.7. Уравнение моментов количества движения Тема 4.8. Режимы Тема 4.7. Уравнение моментов количества движения Тема 4.8. Режимы Тема 4.7. Уравнение моментов количества движения Тема 4.8. Режимы Тема 4.7. Уравнение моментов количества движения Тема 4.8. Режимы Тема 4.7. Уравнение моментов количества движения Тема 4.8. Режимы Тема 4.7. Уравнение моментов количества движения Тема 4.8. Режимы Тема 4.7. Уравнение моментов количества движения Тема 4.8. Режимы Тема 4.7. Уравнение моментов количе Тема 4.8. Режимы Тема 4.9.		-						
Тема 2.8. Модели жидкости Сма 2.9. Модели жидкости Сма 2.9. Модели течения Тема 2.9. Модели течения Тема 2.10. Использование индексов Тема 2.10. Использование индексов Тема 2.10. Использование индексов Тема 3.1. Силы.								
Тема 2.8. Модели жидкости Тема 2.9. Модели темсения Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 3.1. Силы. действующие в жидкости Тема 3.2. Свойство гидростатического давления. Основной закон гидростатического давления. Основной закон индрестатики Тема 3.3. Закон Архимеда Раздел 4. Основы динамики Раздел 4. Основы динамики Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и определения Тема 4.2. Уравнение вературывности Тема 4.3. Уравнение количества движения Тема 4.3. Уравнение количества движения Тема 4.4. Теорема Кощин-Гельмгольца Тема 4.5. Уравнение моличества движения Тема 4.6. Уравнение моличества движения Тема 4.7. Уравнение моличества движения Тема 4.7. Уравнение по делема 4.6. Уравнение объема и по долуми 1-4 Ок-103. ПК-263. ПК-269 Ок-103. ПК-263 Темущий контроль								
ЖИДКОСТИ Тема 2.9. Модели течения Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики ФОС ТК-2 тесты Тема 3.1. Силы, действующие в жидкости Тема 3.2. Свойство гидростатички Тема 3.2. Свойство гидростатички Тема 3.3. Закон Архимеда Темущий контроль Теми 4.5. Уравнение Теми 4.5. Теми 4.5. Теми 4.5. Теми 4.5. Теми 4.5. Теми 4.5. Тем								
Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 3.1. Силы. действующие в жидкости тема 3.2. Свойство пидростатики тема 3.2. Свойство пидростатики тема 3.3. Закон Архимеда Раздел 4. Основы динамики Тема 3.3. Закон Архимеда Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и определения действующие веразрывности Тема 4.2. Уравнение веразрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения Тема 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца гема 4.5. Уравнение навые-Стокса Тема 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца гема 4.5. Уравнение навые-Стокса Тема 4.6. Уравнение навые-Стокса Тема 4.7. Уравнение навые-Стокса Тема 4.8. Режимы			ا م			А	OK 10° ER 30°	Текущий
Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 3.1. Силы, действующие в жидкости Тема 3.2. Свойство гидростатики Тема 3.2. Свойство гидростатики Тема 3.3. Закон Архимеда Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и определения перазрывности Тема 4.2. Уравнение неразрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения перазрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения перазрывности Тема 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца Тема 4.5. Уравнение перазры в боличества движения Тема 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца Тема 4.5. Уравнение перазры в боличества движения Тема 4.5. Уравнение количества движения Тема 4.5. Уравнение количества движения Тема 4.6. Уравнение моментов количества движение неразры в боличества движение перазры в боличества движение перазры в боличества движение перазры в боличества движения Тема 4.6. Уравнение моментов количества движения Тема 4.7. Уравнение поментов количества движения Тема 4.7. Уравнение моментов количества движения Тема 4.7. Уравнение поментов количества движения Тема 4.7. Уравнение поментов количества движения Тема 4.7. Уравнение поментов количества движения Тема 4.8. Режимы		0	2			4	OK-103, 11K-203	контроль
Тема 2.10. Использование индексов Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 3.1. Силы, действующие в жидкости жидкости Тема 3.2. Свойство гидростатического давления. Основной закон гидростатики Тема 3.3. Закон Архимеда Раздел 4. Основы динамики ФОС ТК-3 тесты Тема 4.1. Основные понятия и определения 12 2 4 2 4 7 4 6 7 7 10 2 4 2 4 4 7 10 2 4 4 4 0K-103, 0K-109, 0K-109, 0K-109, 0K-109, 0K-109, 1K-263, 1K-263, 1K-263, 1K-263, 1K-263, 1K-263, 1K-273, 1K-								_
Раздел 3. Элементы гидростатики								
Раздел 3. Элементы гидростатики Тема 3.1. Силы. действующие в жидкости Тема 3.2. Свойство гидростатического давления. Основной закон гидростатики Тема 3.3. Закон Ар- химеда Раздел 4. Основы динамики Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и определения Тема 4.2. Уравнение неразрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения Количества движения Тема 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца Тема 4.5. Уравнение навы-Стокса Тема 4.6. Уравнение навы-Стокса Тема 4.7. Уравнение навы-Стокса Тема 4.7. Уравнение навы-Стокса Тема 4.8. Режимы Тема 4.8. Режимы Раздел 4. Основы динамики ОК-103, ОК-10у. ПК-263, ПК-263, ПК-263, ПК-263, ПК-263, ПК-273, ПК-263, ПК-275, ПК-275, ПК-275 ОК-103, ОК-10у. ОК-108, ПК-263, ПК-275, ПК-275, ПК-275 Текущий контроль Текущий контроль Текущий контроль Оменка уровня освоения сту- дентом учебного модулям 1-4								
Тема 3.1. Силы, действующие в жидкости Тема 3.2. Свойство гидростатического давления. Основной закон гидростатики Тема 3.3. Закон Архимеда Раздел 4. Основы динамики Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и определения дена 4.2. Уравнение неразрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения Коши-Гельмгольща Тема 4.5. Уравнение Моментов количества движения Тема 4.6. Уравнение моментов количества движения Тема 4.7. Уравнение моментов количества движения Тема 4.8. Режимы	зование индексов							
Тема 3.1. Силы, действующие в жидкости Тема 3.2. Свойство гидростатического давления. Основной закон гидростатики Тема 3.3. Закон Архимсда Раздел 4. Основы динамики Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и определения и определения Тема 4.2. Уравнение неразрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения Тема 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца Тема 4.5. Уравнение навье-Стокса Тема 4.6. Уравнение моментов количества движения Тема 4.7. Уравнение навье-Стокса Тема 4.6. Уравнение навье-Стокса Тема 4.7. Уравнение навье-Стокса Тема 4.8. Режимы Тема 4.8. Режимы		Разл	еп 3. Эпе	ементы	гилроста	тики		ФОС ТК-2
действующие в жидкости Тема 3.2. Свойство гидростатического давления. Основной закон гидростатичи Тема 3.3. Закон Архимсда Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и определенняя тема 4.2. Уравнение неразрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения Тема 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца Тема 4.5. Уравнение Навье-Стокса Тема 4.6. Уравнение моментов количества движения Тема 4.7. Уравнение на 4.6. Уравнение на 4.6. Уравнение на 4.6. Уравнение моментов количества движения Тема 4.7. Уравнение на 4.6. Уравнение на 4.7. Уравнение на 4.7. Уравнение на 4.7. Уравнение на 4.8. Режимы Тема 4.8. Режимы			C	J. TOTT DI	пдрост		T	тесты
жидкости Тема 3.2. Свойство гидростатического давления. Основной закон гидростатики Тема 3.3. Закон Ар- химеда Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и опреде- ления Тема 4.2. Уравнение неразрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения Тема 4.4. Теорема Копит-Гельмгольца Тема 4.5. Уравнение Ния Тема 4.5. Уравнение номентов количе- ства движения Тема 4.5. Уравнение набъе- Тема 4.6. Уравнение моментов количе- ства движения Тема 4.7. Уравнение моментов количе- ства движения Тема 4.6. Уравнение моментов количе- ства движения Тема 4.6. Уравнение моментов колич								
Тема 3.2. Свойство гидростатического давления. Основной закон гидростатики Тема 3.3. Закон Архимеда 10 2 4 4 ОК-103, ОК-10у, ПК-263, ПК-26у Текущий контроль Раздел 4. Основы динамики Тема 4.1. Основные понятия и определения 12 2 4 2 4 0K-103, ОК-109, ОК-109, ОК-108, ПК-263, ПК-268, ПК-279, ПК-278, ПК-279, ПК-278 Текущий контроль Тема 4.2. Уравнение неразрывности 14 2 6 2 4 0K-103, ОК-109, ОК-108, ПК-263, ПК-269, ПК-268, ПК-273, ПК-279, ПК-279, ПК-278, ПК-279, ПК-278 Текущий контроль Тема 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца тема 4.5. Уравнение Навье-Стокса 6 2 4 0K-103, ПК-263 Текущий контроль Тема 4.6. Уравнение можентов количества движения тема 4.7. Уравнение можентов количества движения тема 4.7. Уравнение неможентов количества движения тема 4.8. Режимы 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0	действующие в							
гидростатического давления. Основной закон гидростатикн Тема 3.3. Закон Архимеда Раздел 4. Основы динамики ОК-103, ОК-10У, ПК-263, ПК-26У Пекущий контроль Тема 4.1. Основные понятия и определения 12 2 4 2 4 ПК-263, ПК-263, ПК-268, ПК-263, ПК-268, ПК-273, ПК-279, ПК-278 Текущий контроль Тема 4.3. Уравнение количества движения 14 2 6 2 4 ПК-269, ПК-268, ПК-273, ПК-279, ПК-278 Текущий контроль Тема 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца Тема 4.5. Уравнение Навье-Стокса 6 2 4 ОК-103, ПК-263 Текущий контроль Тема 4.6. Уравнение моментов количества движения 10 2 4 4 4 ОК-103, ПК-263 Текущий контроль Тема 4.6. Уравнение моментов количества движения Оценка уровня освоения студентом учебного материала по модулям 1-4 Тема 4.7. Уравнение моментов количества движения О ОК-103, ОК-109, ПК-263, ПК-264 Оценка уровня освоения студентом учебного материала по модулям 1-4								
Тидростатического давления. Основной закон гидростатики Тема 3.3. Закон Архимсда Тема 4.1. Основные понятия и определения Тема 4.2. Уравнение неразрывности Тема 4.3. Уравнение количества движения Тема 4.4. Теорема Коши-Гельмгольца Тема 4.5. Уравнение навье-Стокса Тема 4.6. Уравнение навье-Стокса Тема 4.7. Уравнение наментов количества движения Тема 4.8. Режимы Тема 4.8. Р							OK-102 OK-105	Текуппий
Завісния (Сновной тидростатики Тема 3.3. Закон Архимеда Раздел 4. Основы динамики ФОС ТК-3 тесты	гидростатического	10	2		4	4		
Тема 3.3. Закон Ар- химсда Раздел 4. Основы динамики ФОС ТК-3 тесты Тема 4.1. Основные понятия и определения 12 2 4 2 3 2 4 2 4 2 3 2 4 3 3 4 3 3 4								

Раздел 5. Основ	ФОС ТК- 4 тесты						
Тема 5.1. Статические параметры и параметры торможения и их измерения Тема 5.2. Скорость звука, максимальная и критическая скорости	8	2		2	4	ОК-103, ПК-263	Текущий контроль
Тема 5.3. Безраз- мерные скорости и связь между ними Тема 5.4. Газодина- мические функции параметров тормо- жения	8	2		2	4	ОК-103, ОК-10у, ПК-263, ПК-26у	Текущий контроль
Тема 5.5. Построение термодинамических процессов в диаграммах <i>pv</i> , <i>TS</i> и <i>iS</i> .	6	2			4	ОК-103, ПК-263	Текущий контроль
	Разде	ел 6. Одн	юмерно	е течени	е газа		ФОС ТК-5 тесты
Тема 6.1. Физические воздействия. Уравнение обращения воздействий Тема 6.2. Геометрическое воздействие. Уравнение Гюгонио. Сопло Лаваля	6	2			4	ОК-103, ПК-263	Текущий контроль
Тема 6.3. Режимы течения газа в кана- ле, имеющем горло	6	2			4	ОК-103, ПК-263	Текущий контроль
Тема 6.4. Течение газа в цилиндрической трубе с трением. Критический режим течения	10	2	4		4	ОК-103, ОК-10в, ПК-263, ПК-26в, ПК-273, ПК-27в	Текущий контроль
Тема 6.5. Течение газа с подводом и отводом тепла	6	2			4	ОК-103, ПК-263	Текущий контроль
Тема 6.6. Течение в суживающихся и расширяющихся каналах с учётом потерь	6	2			4	ОК-103, ПК-263	Текущий контроль
Тема 6.7. Течение потока в диффузорах	10	2	4		4	ОК-103, ОК-10в, ПК-263, ПК-26в	Оценка уровня освоения сту- дентом учебно- го материала по модулям 5, 6
Курсовая работа	36				36		ФОС ПА – 1
Экзамен	36				36		ФОС ПА –2 комплексное задание

Итого	216	36	18	18	144	

РАЗДЕЛ З ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

3.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

3.1.1 Основная литература

- 1) Замалеев З. Х., Посохин В. Н., Чефанов В. М. Основы гидравлики и теплотехники: учебник для бакалавров / Под общей редакцией проф. В. Н. Посохина. М.: Издательство АСВ, 2014. 424 с.
- 2) Виноградов Б. С. Прикладная газовая динамика: учебное пособие / Б. С. Виноградов. Репр. воспроизведения 1965 г. М.: Издательство Эколит, 2011. 352 с. (100 экз.).

3.1.2 Дополнительная литература

- 1) Лойцянский Л. Г. Механика жидкости и газа. М.: Дрофа, 2003. 840 с. (36 экз.).
- 2) Абрамович Г. Н. Прикладная газовая динамика. М.: Наука, 1976, 888 с, (282 экз.).
- 3) Виноградов Б. С. Прикладная газовая динамика. М., Издательство УДН им. П. Лумумбы, 1965. 348 с, (398 экз.).
- 4) Сергель О. С. Прикладная гидрогазодинамика. М: Машиностроение, 1981. 374 с, (102 экз.).
- 5) Кузьмин В. А., Панфилович В. В., Панченко В. И., Саламашкин В. А., Чефанов В. М. Лабораторный практикум по курсу «Гидравлика и газодинамика» / Под ред. Виноградова Б. С. Казань: Издательство КАИ, 1993. 99 с, (20 экз.).
- 6) Березовский А. Б., Чефанов В. М. Расчет гидравлических систем: Учебное пособие к курсовой работе по механике жидкости и газа. Казань: Издательство КГТУ, 2000. 47 с, (90 экз.).
- 7) Самойлович Г. С., Нитусов В. В. Сборник задач по гидроаэромеханике. М.: Машиностроение, 1986. 152 с.
- 8) Степчков А. А. Задачник по гидрогазовой динамике. М,: Машиностроение, 1980.-182 с.

3.1.3. Справочная литература

- 1) Идельчик И. Е. Справочник по гидравлическим сопротивлениям. М.: Машиностроение, 1975. 559 с, (9 экз.).
- 2) Варгафтик Н. Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. М.: Наука, 1972. 720 с, (8 экз.); 1963, (20 экз.).
- 3) Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. Справочник / Под. общ. ред. чл.-кор. РАН А. В. Клименко и проф. В. М. Зорина. 3-е изд., перераб. и доп. М.: Изд-во МЭИ, 2001. 564 с. с ил. (Теплоэнергетика и теплотехника; кн. 2). с. 1-110 (3 экз.).

3.1.4. Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1) Дунай О. В., Чефанов В. М. Гидравлика, гидравлические системы, гидравлические машины: лаб. практикум. Мин-во образ-я и науки РФ, КГТУ им. А. Н. Туполева. – Казань: Изд-во КГТУ им. А.Н. Туполева, 2011.

3.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

3.2.1 Основное информационное обеспечение

1) Варсегов В. Л. Механика жидкости и газа [электронный курс]: курс дистанционного обучения по направлению подготовки специалистов 24.05.02 «Проектирование авиационных и ракетных двигателей» ФГОС3+ (РДиЭУ) / КНИТУ-КАИ, Казань, 2015 — Доступ по логину и паролю. URL:

https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content id= 248160 1&course id= 13460 1&mode=reset

3.2.1 Дополнительное информационное обеспечение

- 1) Моргунов К. П. Гидравлика. [Электронный ресурс] Электрон. дан. СПб.: Лань, 2014. 288 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/51930
- 2) Штеренлихт Д. В. Гидравлика. [Электронный ресурс] Электрон. дан. СПб.: Лань, 2015. 656 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/64346

3.3 Кадровое обеспечение

3.3.1 Базовое образование

Высшее образование в предметной области механики жидкости и газа и/или наличие ученой степени и/или ученого звания в указанной области и/или наличие дополнительного профессионального образования – профессиональной переподготовки в области механики жидкости и газа и/или наличие заключения экспертной комиссии о соответствии квалификации преподавателя профилю преподаваемой дисциплины.

3.3.2 Профессионально-предметная квалификация преподавателей

Наличие научных и/или методических работ по организации или методическому обеспечению образовательной деятельности по направлению, выполненных в течение трех последних лет.

3.3.3 Педагогическая (учебно-методическая) квалификация преподавателей

К ведению дисциплины допускаются кадры, имеющие стаж научно-педагогической работы (не менее 1года); практический опыт работы в области механики жидкости и газа на должностях руководителей или ведущих специалистов более 3 последних лет.

Обязательное прохождение повышения квалификации (стажировки) не реже чем один раз в три года соответствующее предметной области, либо в области педагогики.