

**Министерство образования и науки Российской Федерации  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технический университет  
им. А.Н. Туполева-КАИ»**

**Институт авиации, наземного транспорта и энергетики**

Кафедра: **Реактивные двигатели и энергетические установки**

Регистрационный № 1130.2/47

**АННОТАЦИЯ**

**к рабочей программе**

дисциплины

**Экспериментальные методы исследования**

Индекс по учебному плану **Б1.В.ДВ.05.02**

Направление подготовки: **24.04.05 Двигатели летательных аппаратов**

Квалификация: **магистр**

Магистерская программа подготовки «Ракетные двигатели на твердом топливе»

Вид профессиональной деятельности **научно- исследовательская  
проектно-конструкторская**

Разработана профессором кафедры РДиЭУ д.т.н. В.М.Молочниковым

Казань 2017

## РАЗДЕЛ1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ

### ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

Основная цель изучения дисциплины – ознакомление студентов с теоретическими основами постановки экспериментов, средствами измерения параметров текучих сред, в том числе по современному состоянию в практике передовых экспериментально-исследовательских центров.

#### 1.2. Задачи дисциплины (модуля)

Основные задачи дисциплины:

- формирование знаний и умений в области моделирования физических явлений с использованием теории подобия;
- формирование знаний, умений и навыков оценки неопределенности результатов измерения параметров текучих сред;
- изучить основные средства измерения параметров текучих сред;
- овладеть методами выбора средств измерений применительно к задаче эксперимента.

#### 1.3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Теория и техника эксперимента в ракетных двигателях» входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр 3	
	в часах	в ЗЕТ	в часах	в ЗЕТ
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>108</b>	<b>3</b>	<b>108</b>	<b>3</b>
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>48</b>	<b>1,33</b>	<b>48</b>	<b>1.33</b>
Лекции	16	0,44	16	0,443
Практические занятия (ПЗ)	16	0,44	16	0,443
Лабораторные работы (ЛР)	16	0,44	16	0,443
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>60</b>	<b>1,67</b>	<b>60</b>	<b>1,67</b>
В том числе: Проработка учебного материала	60	1,67	60	1,67
Подготовка к промежуточной аттестации	-	-	-	-
Вид аттестации	<b>зачет</b>			

## 1.5. Планируемые результаты обучения

### Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b><i>ПК-1 способность разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей</i></b>			
<b>Знание</b> теории подобия и методов постановки физического эксперимента	Имеет представление теории подобия физических процессов и методов постановки физического эксперимента	Знает основы теории подобия физических процессов, методов планирования эксперимента.	Знает теорию подобия физических процессов, методы планирования эксперимента и подготовки задания исполнителям
<b>Умение</b> выбрать параметры исследуемых объектов и составлять план экспериментов и задания исполнителям.	Умеет выбрать параметры исследуемых объектов	Умеет выбрать параметры исследуемых объектов, составлять план экспериментов	Умеет выбрать параметры исследуемых объектов, составлять план экспериментов и формулировать задания исполнителям
<b>Владение</b> методологией планирования эксперимента, выбора характеристик установок и средств измерений параметров исследуемых объектов.	Владеет методологией планирования эксперимента	Владеет методологией планирования эксперимента, выбора характеристик установок	Владеет методологией планирования эксперимента, выбора характеристик установок и подбора средств измерений параметров исследуемых объектов

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b><i>ПК-2 способность осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения задач</i></b>			
<b>Знание</b> источников информации для подбора средств измерения параметров исследуемых объектов.	Имеет представление о методике подбора средств измерения параметров исследуемых объектов.	Знает состояние исследований в выбранной тематике и существующие средства измерений	Знает состояние исследований в выбранной тематике и методику подбора средств измерения параметров исследуемых объектов
<b>Умение</b> осуществлять сбор, обработку и анализ результатов эксперимента,	Умеет осуществлять сбор и обработку	Умеет осуществлять сбор и обработку результатов	Умеет осуществлять сбор, обработку, обобщение и анализ

выбрать и применить необходимые средства измерения параметров исследуемых объектов.	результатов эксперимента	эксперимента, выбирать средства измерений	результатов эксперимента, выбирать средства измерений
<b>Владение</b> современными методами измерения параметров движения текучих сред.	Владеет основами измерения параметров текучих сред	Владеет современными методами измерения параметров движения текучих сред.	Владеет современными методами измерения параметров движения текучих сред, обработки и анализа полученной экспериментальной информации.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<b><i>ПК-3 способность разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов</i></b>			
<b>Знание</b> основ постановки эксперимента и обработки экспериментальной информации	Имеет представление методах постановки эксперимента	Знает основы постановки эксперимента, сбора и обработки результатов	Знает основы постановки эксперимента, сбора, обработки и анализа результатов
<b>Умение</b> проводить обобщение и анализ полученной экспериментальной информации.	Умеет проводить обобщение полученной экспериментальной информации.	Умеет разрабатывать методики проведения экспериментов и обобщать полученную экспериментальную информацию	Умеет разрабатывать методики проведения экспериментов, обрабатывать, обобщать и анализировать полученную экспериментальную информацию
<b>Владение</b> методами оценки неопределенности результатов измерений, обобщения и анализа результатов	Владеет основами анализа неопределенности результатов измерений	Владеет методами оценки неопределенности результатов измерений, обобщения результатов	Владеет методами оценки неопределенности результатов измерений, обобщения и анализа результатов

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И ТЕХНОЛОГИЯ ЕЕ ОСВОЕНИЯ

### 2.1. Структура дисциплины (модуля), ее трудоемкость

Таблица 3

*Распределение фонда времени по видам занятий*

Наименование раздела и темы	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы						Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
	лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сем. зан.	сам. раб.	Всего часов		
<b>Раздел 1. Методические основы эксперимента</b>								
1.1. Постановка эксперимента и элементы теории подобия	4	-	4	-	10	18	ПК-1.3,У; ПК-2.3,У; ПК-3.3,У	Устный опрос
1.2. Обработка результатов эксперимента	4	4	4	-	14	26	ПК-1.3,У; ПК-2.3,У,В; ПК-3.3,У,В	Устный опрос, текущий контроль
<b>Раздел 2. Техника измерений</b>								
2.1. Измерения физических величин	4	8	4	-	20	36	ПК-1.3,У; ПК-2.3,У,В; ПК-3.3,У,В	Устный опрос, текущий контроль
2.2. Измерения расхода текучих сред	4	4	4	-	16	28	ПК-1.3,У; ПК-2.3,У; ПК-3.3,У	Устный опрос
	16	16	16		60	108		Зачет

## РАЗДЕЛ 3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) И КРИТЕРИИ ОЦЕНОК ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

### 3.1. Оценочные средства для текущего контроля

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля (ФОС ТК) является составной частью РП дисциплины (модуля) и хранится на кафедре.

Таблица 4

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Постановка эксперимента и элементы теории подобия	ФОС ТК-1	Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1).
2.	Техника измерений	ФОС ТК-2	Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2)

### 3.2. Оценочные средства для промежуточного контроля

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации (ФОС ПА) является составной частью РП дисциплины, разработан в виде отдельного документа, в соответствии с положением о ФОС ПА.

### 3.3. Форма и организация промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

По итогам освоения дисциплины **зачет** проводится в два этапа: **тестирование** и выполнение **письменного задания**.

**Первый этап** проводится в виде тестирования. **Тестирование** ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися знаний и умений, предусмотренных компетенциями.

Для оценки **превосходного и продвинутого** уровня усвоения компетенций проводится **Второй этап** в виде **письменного задания**, в которое входит письменный ответ на контрольные вопросы и решение задачи.

### 3.4. Критерии оценки промежуточной аттестации

Результаты промежуточного контроля заносятся в АСУ «Деканат» в баллах.

Система оценки промежуточной аттестации

Таблица 5

Описание оценки в требованиях к уровню и объему компетенций	Выражение в баллах	Словесное выражение
Освоен превосходный уровень усвоения компетенций	от 86 до 100	Зачтено
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	Зачтено
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	Зачтено
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Незачтено

## РАЗДЕЛ 4. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

#### 4.1.1. Основная литература

##### 4.1.1. Основная литература:

1. Виноградов Б.С. Прикладная газовая динамика: уч.пособие. М.: ЭКОЛИТ. 2011. (В библиотеке КНИТУ-КАИ – 100 экз. ББК 533.6(07)).

##### 4.1.2. Дополнительная литература:

1. Теория и техника теплофизического эксперимента: Уч. пособие для ВУЗов, Ю.Ф.Гортышов, Ф.Н.Дресвянников, Н.С.Идиатуллин и др. М.: Энергоатомиздат. 1985. 360 с.
2. Гортышов Ю.Ф., Гайсин Ф.М., Тонконог В.Г. Теплофизический эксперимент и исследования в потоках газа и плазмы. . Казань: Казан, гос. техн. ун-т, 2005. - 294 с.
3. Кунце Х.И. Методы физических измерений. М.: Мир. 1989. 276 с.

4. Алемасов В.Е., Глебов Г.А., Козлов А.П. Термоанемометрические методы исследования отрывных течений. Казань: Казанский филиал АН СССР. 1989. 178 с.

#### **4.2. Информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

[https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content\\_id=\\_242648\\_1&course\\_id=\\_13216\\_1](https://bb.kai.ru:8443/webapps/blackboard/execute/content/blankPage?cmd=view&content_id=_242648_1&course_id=_13216_1)

#### **4.3. Кадровое обеспечение**

##### **4.3.1. Базовое образование**

Квалификация научно-педагогических работников (НПР) организации привлекаемых к ведению дисциплины должна соответствовать квалификационным характеристикам, установленным в Едином квалификационном справочнике должностей руководителей, специалистов и служащих, раздел "Квалификационные характеристики должностей руководителей и специалистов высшего профессионального и дополнительного профессионального образования", утвержденном приказом Министерства здравоохранения и социального развития Российской Федерации от 11 января 2011 г. N 1н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 23 марта 2011 г., регистрационный N 20237).

## 5 Вносимые изменения и утверждения

### 5.1 Лист регистрации изменений, вносимых в рабочую программу дисциплины (модуля)

#### Лист регистрации изменений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	«Согласовано» Зав. каф. реализующей дисциплину	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая кафедра
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					



## 5.2. Лист ознакомления

№п/п	ФИО	Должность	Дата	Подпись