

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) **Институт авиации, наземного транспорта и энергетики**
(наименование института, в состав которого входит кафедра, ведущая дисциплину)
Кафедра **Реактивных двигателей и энергетических установок**
(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

Регистрационный номер **1130.1.50/с**

АННОТАЦИЯ
к рабочей программе

«Автоматика и регулирование ракетных двигателей»

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.04.02**

Направление подготовки: **24.03.05 «Двигатели летательных аппаратов»**

Квалификация: **бакалавр**

Профиль подготовки: **Авиационные двигатели и энергетические установки**

Вид(ы) профессиональной деятельности: **проектно-конструкторская**

Разработал: профессор Саттаров А.Г.

Казань 2017 г.

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

1.1. Цель изучения дисциплины (модуля)

«Автоматика и регулирование ракетных двигателей» - научно-техническая задача, относящаяся к области технической кибернетики. Целью преподавания дисциплины является ознакомления студентов с методами и средствами, обеспечивающих эксплуатацию ракетных двигателей (РД) на различных режимах с соблюдением режимов безопасной и безаварийной работы.

1.2 Задачи дисциплины (модуля)

Основными задачами дисциплины являются:

- освоение автоматике и регулирования РД ;

- освоение основных базовых схем систем автоматического регулирования (САР), их состав и взаимовлияние основных звеньев.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Автоматика и регулирование ракетных двигателей» входит в состав Вариативного модуля Блока 1.

1.4 Объем дисциплины (модуля) (с указанием трудоемкости всех видов учебной работы)

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	7	
			в ЗЕ	в час
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	3	108	3	108
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>
Лекции	0,5	18	0,5	18
Лабораторные работы	0,5	18	0,5	18
Практические занятия	0,5	18	0,5	18
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>
Проработка учебного материала	<i>1,5</i>	<i>54</i>	<i>1,5</i>	<i>54</i>
Курсовой проект				
Курсовая работа				

Подготовка к промежуточной аттестации				
Промежуточная аттестация:	зачет			

1.5 Планируемые результаты обучения

Таблица 2

Формируемые компетенции

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
<i>ОК-10 - способность творчески применять основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</i>			
Знание - основных математических, физических, химических положений, законов; основных формул и методов решений задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла, необходимых при проектировании двигателей летательных аппаратов	Посредственное знание основных математических, физических, химических положений, законов; основных формул и методов решений задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла, необходимых при проектировании двигателей летательных аппаратов	Знание основных математических, физических, химических положений, законов; основных формул и методов решений задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла, необходимых при проектировании двигателей летательных аппаратов, продемонстрировано не в полной мере	Хорошее знание основных математических, физических, химических положений, законов; основных формул и методов решений задач разделов дисциплин математического и естественнонаучного цикла, необходимых при проектировании двигателей летательных аппаратов
Умение - применять физико-математические методы моделирования и расчета при разработке двигателей летательных аппаратов с применением стандартных программных средств	Посредственное умение применять физико-математические методы моделирования и расчета при разработке двигателей летательных аппаратов с применением стандартных программных средств	Умение применять физико-математические методы моделирования и расчета при разработке двигателей летательных аппаратов с применением стандартных программных средств продемонстрировано не в полной мере	Хорошее умение применять физико-математические методы моделирования и расчета при разработке двигателей летательных аппаратов с применением стандартных программных средств

<p>Владение - навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей применительно к конкретным задачам проектирования двигателей летательных аппаратов; самостоятельно разрабатывать алгоритмы вычислений на электронно-вычислительной машине (ЭВМ)</p>	<p>Посредственное владение навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей применительно к конкретным задачам проектирования двигателей летательных аппаратов; самостоятельно разрабатывать алгоритмы вычислений на электронно-вычислительной машине (ЭВМ)</p>	<p>Владение навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей применительно к конкретным задачам проектирования двигателей летательных аппаратов; самостоятельно разрабатывать алгоритмы вычислений на электронно-вычислительной машине (ЭВМ) продемонстрировано не в полной мере</p>	<p>Владение навыками разработки новых и применения стандартных программных средств на базе физико-математических моделей применительно к конкретным задачам проектирования двигателей летательных аппаратов; самостоятельно разрабатывать алгоритмы вычислений на электронно-вычислительной машине (ЭВМ)</p>
<p><i>ПК-4 - способность составлять описание принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений</i></p>			
<p>Знание - основных принципов действия и устройства узлов двигателя</p>	<p>Посредственное знание основных принципов действия и устройства узлов двигателя</p>	<p>Знание основных принципов действия и устройства узлов двигателя продемонстрировано не в полной мере</p>	<p>Знание основных принципов действия и устройства узлов двигателя продемонстрировано в полной мере</p>
<p>Умение - выбирать узлы и устройства двигателя в соответствии с их функциональным назначением</p>	<p>Посредственно умение выбирать узлы и устройства двигателя в соответствии с их функциональным назначением</p>	<p>Умение выбирать узлы и устройства двигателя в соответствии с их функциональным назначением продемонстрировано не в полной мере</p>	<p>Умение выбирать узлы и устройства двигателя в соответствии с их функциональным назначением продемонстрировано в полной мере</p>
<p>Владение - навыками обоснованного применения различных элементов и узлов двигателя</p>	<p>Посредственное владение навыками обоснованного применения различных элементов и узлов двигателя</p>	<p>Владение навыками обоснованного применения различных элементов и узлов двигателя продемонстрировано не в полной мере</p>	<p>Владение навыками обоснованного применения различных элементов и узлов двигателя продемонстрировано в полной мере</p>

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	Всего часов	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах/интерактивные часы)				Коды составляющих компетенций	Формы и вид контроля освоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сам. раб.		
<i>Модуль 1. ОСНОВЫ АВТОМАТИКИ</i>							<i>ФОС ТК-1 решение практических задач</i>
Тема 1.1. Введение, основные понятия. Характеристики регулирования	4	2	-	2	4	ОК-10.3, ПК-4.3	Текущий контроль
Тема 1.2. Типовые звенья систем САР и их связь в системе	10	2	4	2	10	ОК-10.3, ПК-4.3 ПК-4.В	Текущий контроль
Тема 1.3. Устойчивость линейных систем автоматического регулирования	4	2	-	2	6	ОК-10.3, ПК-4.3	Текущий контроль
Тема 1.4. Схемы базовых регуляторов. Элементы регулируемой системы	4	2	4	4	4	ОК-10.3, ОК-10.У, ОК-10.В, ПК-4.3 ПК-4.У	Текущий контроль
<i>Модуль 2. РЕГУЛИРОВАНИЕ РАКЕТНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ</i>							<i>ФОС ТК-2 решение практических задач</i>
Тема 2.1. Регулирование рД. Структурная схема и состав системы регулирования	4	2	4	-	4	ОК-10.3, ПК-4.3, ПК-4.У	Текущий контроль
Тема 2.2. Свойства РД, как объекта регулирования	6	2	-	2	4	ОК-10.3, ПК-4.3 ПК-4.В,	Текущий контроль
Тема 2.3. Устройства, назначение, конструкция и принцип работы первичных элементов автоматики РД. Основные требования, особенности САР	2	4	6	6	2	ОК-10.3, ПК-4.3 ПК-4.У	Текущий контроль
Тема 2.4 . Законы регулирования. Принципы выбора оптимального закона регулирования	4	2	-	-	2	ОК-10.3, ОК-10.У, ОК-10.В, ПК-4.3 ПК-4.В	Текущий контроль
Экзамен (зачет)						<i>ФОС ПА- комплексное задание</i>
ИТОГО:	108	18	18	18	54		

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.

Фонд оценочных средств текущего контроля

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	Основы автоматики	ФОС ТК-1	Отчет о выполнении самостоятельной работы. Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1)
2.	Регулирование ракетных двигателей	ФОС ТК-2	Индивидуальные задания для практических занятий (таблица 3). 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 проведение зачета проводится в два этапа: **тестирование и письменного задания.**

Первый этап проводится в виде тестирования.

Тестирование ставит целью оценить **пороговый** уровень освоения обучающимися заданных результатов, а также 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.

Таблица 5

Система оценки промежуточной аттестации

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	Не зачтено

РАЗДЕЛ 4 ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1 Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)

4.1.1 Основная литература

1. Основы теории управления / В.П. Кочетков – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 411 с. – (Высшее образование)

4.1.2 Дополнительная литература

3. Автоматика и регулирование воздушно – реактивных двигателей / Б.А. Черкасов. – М. Машиностроение, 1974. – 402 с.: ил.

4. Автоматика и регулирование ВРД: тексты лекций / А.А. Батенин. – М.: МАИ им. С. Орджоникидзе, 1989. – 223 с.: ил.

5. Автоматика, регулирование и агрегаты ВРД в вопросах и ответах: методическое пособие / А.А. Булавкин, И.И. Власов – Казань: КАИ, 1989. – 44 с.

6. Автоматика регулирование, агрегаты и электрооборудование АДЭУ: лабораторный практикум / А.А. Булавкин, Л.А. Дудин, В.А. Сыченков, А.Я. Хисматуллин, В.А. Щукин. – Казань: КГТУ им.А.Н. Туполева, 2008. – 104 с.

4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ

1. 4. Автоматика регулирование, агрегаты и электрооборудование АДЭУ: лабораторный практикум / А.А. Булавкин, Л.А. Дудин, В.А. Сыченков, А.Я. Хисматуллин, В.А. Щукин. – Казань: КГТУ им.А.Н. Туполева, 2008. – 104 с.

4.1.4 Методические рекомендации для студентов, в том числе по выполнению самостоятельной работы

Успешное освоение материала студентами обеспечивается посещением лекций и лабораторных работ, разработкой конспекта по темам самостоятельной работы. Прочтение будущей лекции по электронному конспекту лекций, ознакомление с будущей темой лабораторного практикума, т.е. работа на «опережение» будет способствовать концентрации внимания студента на главных аспектах текущей темы, более глубокому запоминанию теоретического материала. Активное участие студента в проведении экспериментальной части лабораторной работы будет способствовать освоению практических навыков работы в экспериментально-исследовательской лаборатории.

4.1.5 Методические рекомендации для преподавателей

Успешное освоение материала обеспечивается тесной связью теоретического материала, преподаваемого на лекциях и теоретико-экспериментальной работой студентов на лабораторных работах.

4.2 Информационное обеспечение дисциплины (модуля)

4.2.1 Основное информационное обеспечение

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

<http://elibrary.ru/> Компания ООО «РУНЭБ». Контракт № 154 ЕП от 21.06.12 (архив на 10 лет) Лицензионное соглашение №735 от 05.09.2003 (бессрочно)

2. EBSCO <http://www.ebscohost.com/> НП НЭИКОН EBSCO Контракт №173 от 23.12.13 до 23.12.14.

4.2.2 Дополнительное справочное обеспечение

1. Springer <http://link.springer.com/> НП НЭИКОН Издательство Springer Контракт № 2218-ЕП от 29.10.2013 до 29.06.2014

2. Электронная библиотека КНИТУ-КАИ (полнотексты изданий университета) Правообладатель НТБ КНИТУ-КАИ <http://e-library.kai.ru/dsweb/HomePage>

4.3 Кадровое обеспечение

4.3.1 Базовое образование

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

5 Вносимые изменения и утверждения

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

Лист регистрации изменений

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

5 Вносимые изменения и утверждения

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

Лист регистрации изменений

5.2. Лист ознакомления

№ п/п	ФИО	Должность	Дата	Подпись
1	2	3	4	5
1				
2				
3				