



# **РАЗДЕЛ 1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И КОНЕЧНЫЙ РЕЗУЛЬТАТ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Цель преподавания учебной дисциплины**

Целью изучения дисциплины является:

- ознакомление студентов с основными идеями и методами построения и расчета оптимальных систем автоматики и регулирования ракетных двигателей.

- ознакомление студентов с принципами построения и моделирования систем автоматического регулирования ракетных двигателей.

## **1.2. Задачи учебной дисциплины**

Основными задачами дисциплины являются:

- знания о современном состоянии систем автоматизации, контроля и регулирования;

- представления о технических системах как объекта регулирования;

- умения составлять математическую модель для описания статических и динамических свойства технических систем автоматики и регулирования ракетных двигателей, подбирать способы их решения, выбирая для конкретного случая АВМ или ЭВМ;

- практические навыки и приемы работы с пакетами систем автоматизированного проектирования электрических и электронных схем.

- знания о принципах и методах регулирования параметров ракетных двигателей.

- представления о конструктивных особенностях устройств автоматического регулирования параметров ракетных двигателей.

## **1.3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

Дисциплина «Автоматика и регулирование ракетных двигателей» входит в состав Блока Б1, часть вариативная.

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

Таблица 1.

**Объем дисциплины для очной формы обучения**

Виды учебной работы	Общая трудоемкость		Семестр:	
	в ЗЕ	в час	2	
			в ЗЕ	в час
<b>Общая трудоемкость дисциплины (модуля)</b>	<b>4</b>	<b>144</b>	<b>3</b>	<b>144</b>
<i>Аудиторные занятия</i>	<i>1</i>	<i>36</i>	<i>1</i>	<i>36</i>
Лекции	0,66	24	0,66	24
Практические занятия	0,33	12	0,33	12
<i>Самостоятельная работа студента</i>	<i>3</i>	<i>108</i>	<i>3</i>	<i>108</i>
Проработка учебного материала	2	72	2	72
Подготовка к промежуточной аттестации	1	36	1	36
Итоговая аттестация:	Экзамен			

**1.5. Планируемые результаты обучения**

Таблица 2

**Формируемые компетенции**

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	Уровни освоения составляющих компетенций		
	Пороговый	Продвинутый	Превосходный
ПК-1: способностью разрабатывать рабочие планы и программы проведения научных исследований и технических разработок, подготавливать отдельные задания для исполнителей			
<b>Знание</b>	Знает основы проведения работ по разработке систем автоматического регулирования РД	Знает основы проведения работ по разработке систем автоматического регулирования РД и методы математического планирования проведения экспериментов	Знает основы проведения работ по разработке систем автоматического регулирования РД, методы математического планирования проведения экспериментов, способы определения оптимальных режимов работы агрегатов системы
<b>Умение самостоятельно</b>	Умеет проводить анализ работы систем автоматического регулирования РД	Умеет использовать методы математического планирования проведения	Умеет проводить разработку систем автоматического регулирования РД, с использованием

		экспериментов при разработке систем автоматического регулирования РД	методов математического планирования экспериментов, определять оптимальные режимы работы агрегатов системы
<b>Владение самостоятельно</b>	Владеет способами анализ работы систем автоматического регулирования РД	Владеет базовыми способами анализа работы систем автоматического регулирования РД с использованием математического планирования при проведении исследования характеристик системы	Владеет техникой анализа работы систем автоматического регулирования РД с использованием математического планирования экспериментов и методами определения оптимальных режимов работы системы
ПК – 2 способностью осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, выбирать методы и средства решения задач			
<b>Знание</b>	Знает основы сбора, обработки, и анализа информации по работе элементов и узлов системы автоматического регулирования РД	Знает основы сбора, обработки, и анализа информации по работе элементов и узлов системы автоматического регулирования РД, систематизации научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта	Знает основы сбора, обработки, и анализа информации по работе элементов и узлов системы автоматического регулирования РД, систематизации научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта, по направлению исследований, выбирать методы и средства решения задач
<b>Умение самостоятельно</b>	Умеет систематизировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований автоматического регулирования РД	Умеет систематизировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, обработать информацию для решения	Умеет систематизировать научно-техническую информацию, отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований и обработать накопленную информацию для

		поставленных задач по разработке элементов и узлов автоматического регулирования РД	решения поставленных задач, правильно выбрать методы и средства решения поставленных по разработке элементов и узлов автоматического регулирования РД задач
<b>Владение</b> самостоятельно	Владеет современными методами систематизации научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований автоматического регулирования РД	Владеет современными методами систематизации научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, способами обработки информации для решения поставленных задач по разработке элементов и узлов автоматического регулирования РД	Владеет современными методами систематизации научно-технической информации отечественного и зарубежного опыта по направлению исследований, способами обработки информации для решения поставленных задач, методами и средствами решения поставленных задач по разработке элементов и узлов автоматического регулирования РД задач
ПК-3: способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов			
<b>Знание</b>	Знает методики организации и проведения экспериментов и испытаний при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок элементов и узлов автоматического регулирования РД	Знает методики организации и проведения экспериментов и испытаний при выполнении научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок элементов и узлов автоматического регулирования РД, методы анализа и обработки полученных результатов	Знает методики организации и проведения экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов с использованием современных методов математики и статистики с получением математических моделей элементов и узлов автоматического регулирования РД, способ оптимизации параметров системы управления РД.
<b>Умение</b> самостоятельно	Умеет разрабатывать	Умеет разрабатывать	Умеет разрабатывать методики и

	методики и организовать проведение экспериментов элементов и узлов автоматического регулирования РД	методики и организовать проведение экспериментов и испытаний элементов и узлов автоматического регулирования РД, проводить анализ и обработку полученных результатов	организовать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов с использованием современных методов математики и статистики с получением математических моделей элементов и узлов автоматического регулирования РД, проводить оптимизацию параметров системы управления РД.
<b>Владение самостоятельно</b>	Владеет способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов	способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний,	способностью разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов и испытаний, проводить обработку и анализ результатов
ПК-4 способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере деятельности			
<b>Знание</b>	Знает методы разработки физических и математических моделей агрегатов автоматики РД	Знает методы разработки физических и математических моделей агрегатов автоматики РД, и применяет их в профессиональной деятельности	Знает методы разработки физических и математических моделей агрегатов автоматики РД, и применяет их в профессиональной деятельности, а также последствия их неисправной работы и способы устранения неисправностей
<b>Умение самостоятельно</b>	представлять математические модели работы элементов и узлов автоматики РД, определять границы устойчивой работы системы	представлять математические модели работы элементов и узлов автоматики РД, определять границы устойчивой работы системы автоматического	представлять математические модели работы элементов и узлов автоматики РД, определять границы устойчивой работы системы автоматического управления, определять

	автоматического управления	управления, определять параметры граничных условий, задавать физические свойства веществ.	параметры граничных условий, задавать физические свойства веществ, задавать параметры решения задачи.
<b>Владение</b> самостоятельно	навыками разработки физико-математических моделей исследуемых процессов	навыками разработки физико-математических моделей исследуемых процессов; решения физико-математических моделей исследуемых процессов;	навыками разработки физико-математических моделей исследуемых процессов; решения физико-математических моделей исследуемых процессов; навыками самостоятельного получения новых знаний по моделированию рабочих процессов.
ПК-7: способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых деталей и узлов машиностроительных конструкций с обоснованием принятых технических решений			
<b>Знание</b>	Знает принципы действия и устройства проектируемых агрегатов автоматики РД, основы математического и электрофизического моделирования звеньев второго порядка	Знает принципы действия и устройства проектируемых агрегатов автоматики РД, основы математического и электрофизического моделирования звеньев второго порядка, методы определения динамических параметров звена 2-го порядка.	Знает принципы действия и устройства проектируемых агрегатов автоматики РД, основы математического и электрофизического моделирования звеньев второго порядка, методы определения динамических параметров звена 2-го порядка, алгоритм принятия технических решений по совершенствованию агрегатов автоматики РД с обоснованием принятых технических решений
<b>Умение</b> самостоятельно	Разрабатывать математические и электрофизические модели звеньев второго порядка системы автоматического управления РД.	Разрабатывать математические и электрофизические модели звеньев второго порядка системы автоматического управления РД, определять динамические	Разрабатывать математические и электрофизические модели звеньев второго порядка системы автоматического управления РД, определять динамические параметры звена 2-го

		параметры звена 2-го порядка.	порядка. принимать технические решения по совершенствованию работы системы автоматического управления.
<b>Владение</b> самостоятельно	Навыками разработки математических и электрофизические модели звеньев второго порядка системы автоматического управления РД.	Навыками разработки математических и электрофизические модели звеньев второго порядка системы автоматического управления РД, определения динамическими параметрами звена 2-го порядка	Навыками разработки математических и электрофизические модели звеньев второго порядка системы автоматического управления РД, определения динамическими параметрами звена 2-го порядка, принятия технических решений по совершенствованию работы системы автоматического управления.

## РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 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)					Коды Составляющих компетенций	Формы и вид контроля усвоения составляющих компетенций (из фонда оценочных средств)
		лекции	лаб. раб.	пр. зан.	сем. зан.	сам. раб. ст.		
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
<b>Модуль №1.</b> Основы теории автоматического управления (ТАУ)								ФОСТК-1
<b>Тема1</b> Автоматическая система регулирования (АСР). Классификация АСР. Математические методы	<b>9</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>3</b>		<b>4</b>	ПК- 1,3, ПК-1у, ПК-1в ПК-2у, ПК- 3,3, ПК-3у, ПК- 4,3, ПК-4в ПК-7у, ПК-7в	Текущий контроль



моделирования АСР								
<b>Тема 2.</b> Характеристики и модели элементов и систем. Основные модели. Статические характеристики. Динамические свойства звеньев и объекта управления.	<b>9</b>	<b>3</b>	-	-		<b>6</b>	ПК- 1,3, ПК-1у, ПК- 2,3, ПК-2в ПК-3у, ПК- 4,3	Текущий контроль
<b>Тема 3.</b> Описание процессов в АСР дифференциальными уравнениями. Линеаризация. Преобразования Лапласа. Передаточные функции. Частотные характеристики звеньев. Устойчивость САУ. Критерии устойчивости.	<b>20</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>		<b>14</b>	ПК- 1,3, ПК-1у, ПК- 2,3, ПК-2в ПК- 3, ПК-3у, ПК- 4,3, ПК-4у, ПК-4в	Текущий контроль
<b>Модуль 2.</b> <b>Управление двигательной установкой на основе ЖРД.</b> Характеристики систем управления ДУ ЖРД и ее агрегатов.								ФОСТК-2
<b>Тема 4.</b> Первичные элементы автоматики ДУ ЖРД. Устройство и принцип действия типовых клапанных агрегатов ДУ ЖРД	<b>17</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>		<b>12</b>	ПК-1у, ПК-2у, ПК- 3,3 ПК-3в ПК-4у, ПК- 7,3, ПК-7у	Текущий контроль
<b>Тема 5.</b> Основные понятия и характеристики звеньев и ПГС ДУ ЖРД. Вытеснительные системы. Насосные системы питания. Камеры сгорания ЖРД.	<b>19</b>	<b>2</b>	-	<b>3</b>	-	<b>14</b>	ПК- 1,3 ПК- 3,3, ПК-3у, ПК-7в	<i>Контрольные вопросы</i>
<b>Тема 6.</b> Рабочие процессы в ПГС ДУ ЖРД. Элементы управления СООБ и РКС	<b>19</b>	<b>4</b>	-	<b>3</b>	-	<b>12</b>	ПК-1у, ПК- 2,3, ПК-2в ПК-3в ПК-4у,	<i>Сдача отчета по практической работе</i>

							ПК-4в ПК- 7,3	
<b>Модуль №3. Основы управления ракетными двигателями на твердом топливе (РДТТ)</b>								ФОСТК-3
<b>Тема7.</b> Схемы размещения двигательной установки на ракете и конструктивные схемы РДТТ.	<b>14</b>	<b>2</b>	-	-	-	<b>12</b>	ПК- 1,3, ПК-1в ПК- 2,3, ПК-2в ПК-3у, ПК- 4,3, ПК-4у, ПК-7у, ПК-7в	<i>Контрольные вопросы</i>
<b>Тема 8.</b> Способы регулирования РДТТ.	<b>15</b>	<b>3</b>	-	-	-	<b>12</b>	ПК- 1,у, ПК-2у, ПК-3у, ПК-4у, ПК-4в, ПК-7в.	<i>Сдача отчета по практической работе</i>
<b>Тема 9.</b> Устройства регулирования тяги РДТТ.	<b>18</b>	<b>3</b>	-	<b>3</b>		<b>12</b>	ПК-1в, ПК-2в ПК-3в,ПК-4,3, ПК- 7,3, ПК-7у,	Текущий контроль
<b>Экзамен</b>						<b>36</b>		ФОС ПА
<b>Всего за семестр</b>	<b>144</b>	<b>24</b>		<b>12</b>		<b>108</b>		
<b>ИТОГО</b>	<b>144</b>	<b>24</b>		<b>12</b>		<b>108</b>		

### 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 учебно-методического комплекса дисциплины и хранится на кафедре.

#### Фонд оценочных средств текущего контроля

Таблица 5

№ п/п	Наименование раздела (модуля)	Вид оценочных средств	Примечание
1	2	3	4
1.	<i>Модуль 1. Основы теории автоматического управления (ТАУ).</i>	ФОС ТК-1	Тест текущего контроля дисциплины по первому разделу (модулю) (ФОС ТК-1). Индивидуальные задания для практических занятий
2.	<i>Модуль 2. Управление двигательной установкой на основе ЖРД. Характеристики систем управления ДУ ЖРД и ее агрегатов.</i>	ФОС ТК-2	Тест текущего контроля дисциплины по второму разделу (модулю) (ФОС ТК-2)
3	<i>Модуль №3. Основы управления ракетными двигателями на твердом топливе (РДТТ)</i>	ФОС ТК-3	Устный опрос (ФОС ТК-3) Отчет о выполнении самостоятельной работы. Реферат.

Типовые вопросы для текущего контроля

1. Регулируемый объект, его свойства и определяющие параметры..
2. Первичные элементы автоматики РД.
3. и.т.д.

Типовые вопросы по практическим занятиям

1. Как рассчитываются коэффициенты уравнений САР.
2. Назовите качественные показатели системы регулирования

3. и.т.д

### **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.

**Первый этап:** решение практических задач

Методы расчета переходных процессов в линейных САР и их характеристики.

**Второй этап:** вопросы к комплексному заданию –

Теоретические навыки:

- 1.Элементарное представление об устойчивости.
- 2.Понятие о математическом описании устойчивости.
3. и.т.д.

### **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 6

### 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	отлично
Освоен продвинутый уровень усвоения компетенций	от 71 до 85	хорошо
Освоен пороговый уровень усвоения компетенций	от 51 до 70	удовлетворительно
Не освоен пороговый уровень усвоения компетенций	до 51	Неудовлетворительно

## 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).

2. Малафеев С.И. Основы автоматики и системы автоматического управления: учебник для студ. вузов / С.И. Малафеев, А.А. Малафеева.- М.: Академия, 2010.- 384.

#### 4.1.2 Дополнительная литература

1. Водовозов А.М. Элементы систем автоматики : учеб, пособие для студ. вузов / А.М. Водовозов,- 2-е изд., стер. - М.: Академия, 2008.- 224.

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

3. Схиртладзе А.Г. Автоматизация производственных процессов в машиностроении : учебник для студ. вузов / А.Г. Схиртладзе, В.Н. Воронов, В.П. Борискина Старый Оскол: ТНТ, 2011.- 612.

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.

5. Алемасов В.Е., Дрегалин А.Ф., Тишин А.П. Теория ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1989, 462 с., учебник.

6.Беляев Н.М., Уваров Е.И., Степанчук Ю.М. Пневмогидравлические системы. Расчет и проектирование. М.: Высшая школа, 1988, 270 с., учебное пособие .

7.Гахун Г.Е. и др. Конструкция и проектирование жидкостных ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1989, 423 с., учебник.

8.Гликман Б.Ф. Автоматическое регулирование жидкостных ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1989, 296 с., научное издание .

9.Дюнзе М.Ф., Жимолохин В.Г. Ракетные двигатели твердого топлива для космических систем. М.: Машиностроение, 1982, 160 с., монография.

10. Михайлов В.В., Базаров В.Г. Дросселируемые жидкостные ракетные двигатели. М.: Машиностроение, 1985, 165 с., монография.

11.Присняков В.Ф. Динамика жидкостных ракетных двигательных установок и систем питания. М.: Машиностроение, 1983, 248 с., учебное пособие.

12.Присняков В.Ф. Динамика ракетных двигателей твердого топлива. М.: Машиностроение, 1984, 248 с., учебное пособие.

13.Эдельман А.И. Редукторы давления газа. М.: Машиностроение, 1981, 167 с., монография.

14.Эдельман А.И. Топливные клапаны жидкостных ракетных двигателей. М.: Машиностроение, 1981, 244 с., монография.

#### **4.1.3 Методическая литература к выполнению практических и/или лабораторных работ**

1. Автоматика регулирование, агрегаты и электрооборудование АДЭУ: лаборатор-ный 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.

2. Ермолаев М.Д., Левченко З.Г., Соколов Б.И. Управление двигателями летательных аппаратов: Лабораторный практикум. Казань: РИО КАИ,2011.

40 с.

3. Ермолаев М.Д., Левченко З.Г., Абрамов Ю.Н. Руководство к лабораторным работам. Казань: РИО КАИ, 2013г.

4. Семенихин П.В. Управление вектором двигателей. Проектирование и расчет: Учебное пособие. Казань: КАИ. РИО КАИ, 2005.-40с.

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

Изучение лекционного материала выполняется с использованием личных записей студента, материалов лекций в электронном виде и рекомендованной литературы. В результате самоподготовки студент должен ответить на контрольные вопросы по разделам курса, приведенным в рабочей программе дисциплины.

В соответствии с программой курса студент должен выполнить 3 лабораторных работ. По результатам выполнения задания лабораторных работ оформляется отчет. Лабораторная работа засчитывается после защиты отчета. При сдаче отчета студент должен продемонстрировать умение использовать средства, освоенные на лабораторной работе, при решении подобных задач, формулировать ответы на вопросы по теме лабораторной работы.

При подготовке к сдаче отчета о выполненной работе рекомендуется продумать ответы на контрольные вопросы, приведенные в методических указаниях. Для самопроверки усвоения материала лабораторных работ предназначаются контрольные вопросы в методических указаниях.

Для повышения уровня усвоения компетенций необходимо активно работать во время практических занятий.

Студент допускается к зачету только после выполнения и защиты отчетов лабораторных работ.

При подготовке к зачету рекомендуется повторить материал лекций. При недостаточном понимании теоретических вопросов или затруднениях при решении задач следует посещать консультации преподавателя.

#### **4.1.5. Методические рекомендации для преподавателей**

В процессе обучения студентов используются различные виды учебных занятий (аудиторных и внеаудиторных): лекции, консультации и т.д. На первом занятии по данной учебной дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения, раскрыть место и роль дисциплины в системе наук, ее практическое значение, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план их проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия, определить средства материальнотехнического обеспечения лекционного занятия и порядок их использования в ходе чтения лекции.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах



основных положений изучаемой темы. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к следующему занятию.

После каждого занятия необходимо сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

## **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**

Преподаватели должны иметь базовое образование, при получении которого изучался курс «Автоматика и регулирование ракетных двигателей» и/или ученую степень по специальности 05.07.05 - тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов.

## 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	«Согласовано» председатель УМК института (факультета), в состав которого входит выпускающая
1	2	3	4	5	6
1					
2					
3					