


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

**Институт Автоматики и электронного приборостроения**

**Кафедра Оптико-электронных систем**

**УТВЕРЖДАЮ**

Ответственный за ОП

 С.В.Раковец

«31» 08 20 17 г.

Регистрационный номер 141-Ф

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**Моделирования процессов стабилизации**

Индекс по учебному плану: **Б1.В.ДВ.03.01.**

Направление подготовки: 12.03.02 Опотехника

Квалификация: бакалавр

Профиль подготовки: Оптико-электронные приборы и системы

Вид(ы) профессиональной деятельности:

научно-исследовательская,

проектно-конструкторская

Разработчик - А.И.Карпов

Казань 2017 г.

## **Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Моделирования процессов стабилизации»**


Содержание фонда оценочных средств (ФОС) соответствует требованиям федерального государственного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 12.03.02 «Оптотехника», учебному плану направления подготовки 12.03.02 «Оптотехника».

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации (ФОСПА) является составной частью учебного и методического обеспечения программы бакалавриата по направлению подготовки 12.03.02 «Оптотехника», и соответствует задачам будущей профессиональной деятельности.

ФОСПА включает контрольно-измерительные материалы: тесты и контрольные вопросы, позволяющие в полной мере оценить уровень формируемых компетенций, оценить запланированные результаты освоения дисциплины «Моделирования процессов стабилизации» обучающимися в процессе ее освоения, в соответствии с разработанными и принятыми критериями контроля по каждому разделу. Контрольно-измерительные материалы разнообразны, имеют различный уровень сложности и многовариантны.

ФОСПА сформирован с учетом основных принципов оценивания: валидности, надежности и эффективности.

Заключение. Учебно-методическая комиссия делает вывод о том, что представленные материалы соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.02 «Оптотехника» и рекомендуются для использования в учебном процессе.

Рассмотрено на заседании учебно-методической комиссии ИАиЭП от «31»  
августа 20 19 г., протокол № 1.  
Председатель УМК  А.В.Бердников

## Содержание

<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	<b>4</b>
<b>1. ФОРМЫ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>4</b>
<b>2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ</b>	<b>4</b>
<b>3 ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>4 .ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЯ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ</b>	<b>5</b>
<b>5 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРУ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ</b>	<b>8</b>
<b>6. КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>9</b>
6.1 Комплексное задание для проведения первого этапа экзамена:	<b>9</b>
6.2 Теоретические вопросы (для письменного ответа на экзамене)	<b>11</b>
<b>7. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ И ДОПОЛНЕНИЙ</b>	<b>11</b>

## Введение

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (ФОС ПА) «Моделирования процессов стабилизации» – это комплект методических и контрольно-измерительных материалов, предназначенных для определения уровня сформированности компетенций, оценивания знаний, умений, владений на разных этапах освоения дисциплины для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) или практике.

ФОС ПА является составной частью учебного и методического обеспечения программы бакалавриата по направлению 12.03.02 «Оптехника».

Задачи ФОС по дисциплине «Основы теории стабилизации оптического изображения»:

– оценка запланированных результатов освоения дисциплины обучающимися в процессе изучения дисциплины, в соответствии с разработанными и принятыми критериями по каждому виду контроля;

– контроль и управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формирования компетенций, определенных в ФГОС ВО по направлению подготовки

ФОС ПА по дисциплине «Моделирования процессов стабилизации» сформирован на основе следующих основных принципов оценивания:

– пригодности (валидности) (объекты оценки соответствуют поставленным целям обучения);

– надежности (использования единообразных стандартов и критериев для оценивания запланированных результатов);

– эффективности (соответствия результатов деятельности поставленным задачам).

ФОС ПА по дисциплине «Моделирования процессов стабилизации» разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 12.03.02 «Оптехника» для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений требованиям поэтапного формирования соответствующих составляющих компетенций и включает контрольные вопросы (или тесты) и типовые задания, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

### 1. Формы промежуточной аттестации по дисциплине

Дисциплина «Моделирования процессов стабилизации» изучается в 5 семестре и завершается промежуточной аттестацией в форме экзамена .

### 2 Оценочные средства для промежуточной аттестации

Оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине «Моделирования процессов стабилизации» приведены в таблице 1.

Таблица 1

Оценочные средств для промежуточной аттестации

№ п/п	Семестр	Форма промежуточной аттестации	Оценочные средства
1	5	Зачет	ФОСПА

### 3. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Перечень компетенций и их составляющих, которые должны быть сформированы при изучении темы соответствующего раздела дисциплины «Моделирования процессов стабилизации», представлены в таблице 2.

Таблица 2

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения дисциплины

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Наименование раздела	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)		Форма промежуточной аттестации
			ОПК-1	ОПК-1з ОПК-1у ОПК-1в	
1	5	<b>Раздел 1. Методы, схемы и принципы моделирования</b>	ОПК-1	ОПК-1з ОПК-1у ОПК-1в	зачет
2	5	<b>Раздел 2. Моделирование линейных систем стабилизации изображения</b>	ПК-1	ПК-1з ПК-1у ПК-1в	зачет
3	5	<b>Раздел 3. Моделирование нелинейных стабилизации изображения систем</b>	ОПК-1 ПК-1	ПК-1з ПК-1у ПК-1в ОПК-1з ОПК-1у ОПК-1в	зачет

### 4. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкалы оценивания

Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на зачете, приведены в таблице 3.

## Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на экзамене

№ п/п	Этап формирования (семестр)	Код формируемой компетенции (составляющей компетенции)	Критерии оценивания	Показатели оценивания (планируемые результаты обучения)			
				Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Превосходный уровень	
1	5	ОПК-1	ОПК-1з	Теоретические навыки	Знание основных положений, законов и методов разработки математических моделей и моделирования процессов стабилизации изображения простых оптических систем	Знание основных положений, законов и методов разработки математических моделей и моделирования динамики одноконтурных систем стабилизации изображения (ССИ) О и ОЭП	Знание основных положений, законов и методов разработки математических моделей и моделирования динамики двухконтурных ССИ О и ОЭП
			ОПК-1у	Теоретические и практические навыки	Умение применять основные положения, законы и методы разработки математических моделей и моделирования процессов стабилизации изображения при разработке простых автоматических оптических систем	Умение применять основные положения, законы и методы разработки математических моделей и моделирования динамики стабилизации изображения при разработке одноконтурных ССИ О и ОЭП	Умение применять основные положения, законы и методы разработки математических моделей и моделирования динамики стабилизации изображения при разработке многоконтурных ССИ О и ОЭП
			ОПК-1в	Теоретические и практические навыки	Владение ППП MatLab, MathCAD и типовыми методиками разработки математических моделей и моделирования процессов стабилизации изображения в процессе разработки <i>простых автоматических</i> оптических систем	Владение ППП MatLab, MathCAD и методиками разработки математических моделей и моделирования динамики стабилизации изображения при разработке одноконтурных ССИ О и ОЭП	Владение ППП MatLab, MathCAD и методиками разработки математических моделей и моделирования динамики стабилизации изображения при разработке многоконтурных ССИ О и ОЭП

2	ПК-1	ПК-1з,	Теоретические навыки	Знание основных методов математического моделирования процессов и разработки математических моделей ССИ <i>одноконтурных</i> ОиОЭП и их исследования динамики на базе ППП MatLab, MathCAD	Знание основных методов математического моделирования процессов и разработки математических моделей ССИ <i>двухконтурных</i> ОиОЭП и их исследования динамики на базе ППП MatLab, MathCAD	основных методов математического моделирования процессов и разработки математических моделей ССИ <i>многоконтурных</i> ОиОЭП и их исследования динамики на базе ППП MatLab, MathCAD
		ПК-1у	Теоретические и практические навыки	Умение применять методы и средства математического моделирования и методики разработки математических моделей ССИ <i>одноконтурных</i> ОиОЭП и их исследования динамики на базе ППП MatLab, MathCAD	Умение применять методы и средства математического моделирования и методики разработки математических моделей ССИ <i>двухконтурных</i> ОиОЭП и их исследования динамики на базе ППП MatLab, MathCAD	Умение применять методы и средства математического моделирования и методики разработки математических моделей ССИ <i>многоконтурных</i> ОиОЭП и их исследования динамики на базе ППП MatLab, MathCAD
		ПК-1в	Теоретические и практические навыки	Владение методами, современными средствами и методиками математического моделирования и методиками разработки математических моделей ССИ <i>одноконтурных</i> ОиОЭП и их исследования динамики на базе ППП MatLab, MathCAD	Владение методами, современными средствами и методиками математического моделирования и методиками разработки математических моделей ССИ <i>двухконтурных</i> ОиОЭП и их исследования динамики на базе ППП MatLab, MathCAD	Владение методами, современными средствами и методиками математического моделирования и методиками разработки математических моделей ССИ <i>многоконтурных</i> ОиОЭП и их исследования динамики на базе ППП MatLab, MathCAD

Формирование оценки при промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины зависит от уровня освоения компетенций, которые обучающийся должен освоить по данной дисциплине. Связь между итоговой оценкой и уровнем освоения компетенций (шкала оценивания) представлена в таблице 5.

Таблица 5

Описание шкалы оценивания

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

### **5 Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Формирование оценки по результатам текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Оптические измерения» приведено в таблице 6

Таблица 6

Формирование оценки по итогам освоения дисциплины

Наименование контрольного мероприятия	Рейтинговые показатели				
	I аттестация	II аттестация	III аттестация	по результатам текущего контроля	промежуточной аттестации (экзамен)
<b>Раздел 1. Методы, схемы и принципы моделирования</b>	<b>5</b>			<b>5</b>	
Тест текущего контроля по разделу	1			1	
Защита результатов практических занятий	1			1	
Защита результатов лабораторных занятий	2			2	
Выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы	1			1	
<b>Раздел 2. Моделирование линейных систем стабилизации изображения</b>	<b>20</b>			<b>20</b>	
Тест текущего контроля по разделу	5			5	
Защита результатов лабораторных занятий	10			10	



Защита результатов практических занятий	3			3	
Выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы	2			2	
<b>Раздел 3. Моделирование нелинейных стабилизации изображения систем</b>		<b>25</b>		<b>25</b>	
Тест текущего контроля по разделу		5		5	
Защита результатов лабораторных занятий		10		10	
Защита результатов практических занятий		5		5	
Выполнение индивидуальных заданий для самостоятельной работы		5		5	
Промежуточная аттестация (экзамен):					<b>50</b>
– тест промежуточной аттестации по дисциплине					20
–тест в письменной форме по билетам					30

## **6. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины**

### *Типовые оценочные средства для промежуточного контроля*

#### **ФОСПА**

#### *Первый этап.*

#### **6.1. Тестовые задания для подтверждения порогового уровня освоения**

##### **Раздел 1.**

1. Математическая модель – это...
2. Динамическая модель – это...
3. Математическое моделирование – это...
4. Привести название и смысл задач, решаемых при моделировании.
5. Приведите методы моделирования, применяемые при исследовании динамических систем, и поясните их состав и содержание.
6. Приведите схему решающего усилителя, опишите: его состав, характеристики и функциональную зависимость выхода- входа.
7. Приведите схему суммирующего усилителя, опишите: его состав, и функциональную зависимость математических операций.
8. Приведите схему интегрирующего решающего усилителя, опишите: его состав, и функциональную зависимость математических операций.
9. Приведите схему интегро-суммирующего решающего усилителя, опишите: его состав, и функциональную зависимость математических операций.
10. Приведите схему дифференцирующего решающего усилителя, опишите: его состав, и функциональную зависимость математических операций.
11. Приведите состав АВК-31М в виде блоков и поясните их назначение.
12. Приведите схемы операционного блока и поясните обозначения, приведенные на них.
13. В каких режимах проводится управление работой АВМ ?

## Раздел 2.

14. Приведите методику аналогового моделирования на примере системы амортизации оптического прибора (схему моделирования составьте для заданного масштаба времени) (см. Приложение).

15. Для какой цели служит СКСИ АФА?

16. Приведите методику аналогового моделирования на примере СКСИ АФА.

17. Вычислить для заданного варианта коэффициенты уравнений (20) [1] (см. Приложение).

## Раздел 3.

19. Привести структурную схему систем стабилизации изображения, включающую в себя линейные и нелинейные части.

20. Привести статические характеристики и схему моделирования нелинейности для заданного варианта (см. Приложение).

**Приложение. Варианты заданий для выполнения тестов: п.14, п.17, п.20, п.21, п.22.**

Вариант	п.14 $m_t$	п.17 $K_{дв}, \text{рад./вс}$	$K_{гг},$ $\text{вс/рад}$	$T_{гг}, \text{с}$	$f, \text{М}$	$V/H,$ $1/\text{с}$	п.20	п.21 $x(t)$	п.22
1	1	28	0,02	0,1	0,1	0,4	ЗН	-10t	ДУС
2	2	34	0,03	0,12	0,15	0,8	Усилит. с насыщ.	t+10	П
3	10	18	0,025	0,08	0,12	1,3	Усилит. с ЗН и насыщ.	t <sup>2</sup> +1	F <sub>1</sub> (U)
4	0,5	10	0,015	0,09	0,11	2,5	Реле с ЗН	Sin2t	F <sub>2</sub> (α)
5	5	20	0,01	0,15	0,1	2	Реле без ЗН	Sin5t	Д
6	3	24	0,012	0,18	0,2	1,5	Реле с ЗН	Sin10t	П
7	4	26	0,016	0,2	0,3	1,1	ЗН	arctg3t	ДУС
8	6	22	0,018	0,14	0,13	0,5	Усилит. с насыщ.	Arctg7t	У
9	0,25	32	0,011	0,13	0,1	0,3	Реле с ЗН	(2+10t) <sup>-1</sup>	Д
10	2,5	30	0,021	0,125	0,125	0,6	Реле без ЗН	(8+t) <sup>-1</sup>	ДУС
11	8	8	0,035	0,05	0,16	2,0	ЗН	Sint	F <sub>2</sub> (α)
12	100	21	0,04	0,5	0,06	0,2	Усилит. с насыщ.	t <sup>2</sup> +t	F <sub>1</sub> (U)
13	50	13	0,028	0,3	0,07	0,3	Усилит. с насыщ.	t <sup>2</sup> +2t	У
14	25	19	0,038	0,1	0,09	0,45	Усилит. с ЗН и насыщ.	2t <sup>2</sup> +5t+1	П
15	10	10	0,02	0,086	0,126	1,36	Усилит. с насыщ.	t <sup>3</sup> +1	F <sub>1</sub> (U)

Дополнительные параметры для выполнения п.17:

$$K_{кп}=2\text{вс}, K_{\gamma}=150, T_{\gamma}=0,001\text{с}, k_p = \frac{fk_{mz}}{k_{кп}}, U_{из}^{\max} = 27\text{В}, V_{из}^{\max} = 2f' \frac{V}{H}.$$

Литература.1.Карпов А.И. Моделирование процессов стабилизации изображения: Учебное пособие. Казань: Изд-во Казан. Гос. техн. ун-та, 2004. 36с.

## 6.2 Вопросы для подтверждения продвинутого и превосходного уровня освоения

18. Привести уравнения Лагранжа и уравнения Лагранжа- Максвелла. Пояснить для каких систем они применяются.

21. Записать ОДУ и составить схему моделирования функции  $x(t)$  для заданного варианта (см Приложение).

22. Составить схему моделирования в соответствии с уравнениями (39) нелинейной СТГ стратосферного телескоп [1] для заданного блока схемы на Рис.29 (см Приложение) .

*Второй этап: Компьютерные тестовые задания с использованием платформы Black Board (15-16 IAED\_OES\_Karpov\_k) - Моделирование процессов стабилизации*

## 7. Лист регистрации изменений и дополнений

№ п/п	№ страницы внесения изменений	Дата внесения изменения	Краткое содержание изменений (основание)	Ф.И.О., подпись	«Согласовано» заведующий кафедрой, ведущей дисциплину
1	1	29.01.2016	В соответствии с Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева-КАИ» (новая редакция) исключить слово «профессионального» из полного названия КНИТУ-КАИ		