

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**ПРИЕМ 2019 г.**  
**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

<b>Математические основы теории систем</b>
--

Направление подготовки/ специальность	15.03.06 Мехатроника и робототехника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Интеллектуальные робототехнические и мехатронные системы		
Специализация	Системы управления автономными роботами		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Филипас А.А.
Руководитель ООП		Мамонова Т. Е.
Преподаватель		Воронин А. В.

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Математические основы теории систем» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
<b>Математические основы теории систем</b>	4	ПК(У)-1	Способен составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	ПК(У)-1.31	Знает математические методы построения систем автоматического управления системами и моделей объектов управления и САУ
				ПК(У)-1.У1	Умеет выбирать, аналитические и численные методы при разработке их математических моделей
				ПК(У)-1.В1	Владеет математическими методами решения задач теории вероятности и математической статистики, навыками построения систем автоматического управления системами и процессами

## 2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД-1	Строить математические модели элементов и систем управления в форме передаточных функций, частотных характеристик, операторно-структурных схем	ПК(У)-1.В1	Раздел 1. Основные понятия технической кибернетики и теории систем	Контрольная работа Защита лабораторной работы
РД-2	Использовать методы преобразования различных форм математических моделей	ПК(У)-1.У1	Раздел 2. Теория сигналов	Контрольная работа Защита лабораторной работы

РД-3	Знать основные математические методы и модели, используемые при изучении свойств технических объектов и систем	ПК(У)-1.31	Раздел 3. Математическое моделирование систем	Контрольная работа Защита лабораторной работы
РД-4	Владеть современными информационными технологиями работы с математическими моделями элементов и систем управления.	ПК(У)-1.В1	Раздел 3. Типовые математические модели линейных систем	Контрольная работа Защита лабораторной работы

### 3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка – максимум 100 баллов). Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

#### Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

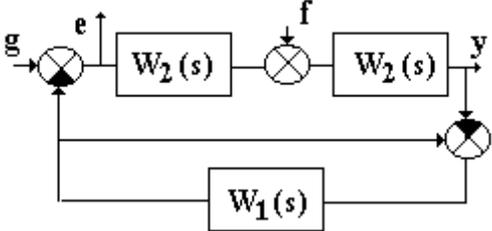
% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### Шкала для оценочных мероприятий зачет

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	90 ÷ 100	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% ÷ 89%	70 ÷ 89	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов

55% ÷ 69%	55 ÷ 69	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
0% ÷ 54%	0 ÷ 54	«Неудовл.»/ «Не зачтено»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

#### 4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	<p>1. Провести линеаризацию выражения  <math display="block">f(x) = x + \sin x * \cos x</math></p> <p>2. Провести линеаризацию относительно установившегося режима и записать в отклонениях  <math display="block">x'' + y' + xy = \sin x</math></p> <p>3. Для приведенной структурной схемы рассчитать передаточные функции <math>W_{ge}</math> и <math>W_{fy}</math>. Получить аналитические выражения для АЧХ и ФЧХ.</p> 
2.	Защита лабораторной работы	<p>1 Перечислите основные числовые характеристики случайных величин.</p> <p>2 Дайте определение дисперсии случайной величины.</p> <p>3 Что такое чисто случайные процессы?</p> <p>4 Какие распределения случайных величин вы знаете? Дайте краткое описание?</p> <p>5 Что такое обратная функция?</p>

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	Контрольная работа проводится на каждой конференц-неделе в виде вопросов по прочитанным лекциям на понимание материала.
2.	Защита лабораторной работы	Защита лабораторной работы проводится в формате устного или письменного опроса. Опрос включают в себя теоретические вопросы по материалу работы и практические задания.
3.	Зачет	<p>Зачет осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ.</p> <p>Зачет сдают только те студенты, которые не набрали по результатам текущей аттестации минимального необходимого количества баллов (55 из 100).</p>

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
 Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего профессионального образования  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**КАЛЕНДАРНЫЙ РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ**  
**2019/2020 учебный год**

ОЦЕНКИ			Дисциплина <i>«Математические основы теории систем»</i>  для студентов гр. 8Е91, 8Е92 <i>Инженерной школы информационных технологий и робототехники</i>  по направлениям <i>15.03.06 Мехатроника и робототехника</i>  Лектор: Воронин А.В.	Лекции	8	час.
«Отлично»	A	90 – 100 баллов		Практ. занятия	16	час.
«Хорошо»	B	80 – 89 баллов		Лаб. занятия	16	час.
	C	70 – 79 баллов		<b>Всего ауд. работа</b>	40	<b>час.</b>
«Удовл.»	D	65 – 69 баллов		СРС	68	час.
	E	55 – 64 баллов				
<b>Зачтено</b>	<b>P</b>	<b>55 – 100 баллов</b>		<b>ИТОГО</b>	<b>108</b>	<b>час.</b>
<b>Неудовлетворительно / незачтено</b>	<b>F</b>	<b>0 – 54 баллов</b>	<b>3</b>		<b>з. е.</b>	

**Результаты обучения по дисциплине:**

РД1	Строить математические модели элементов и систем управления в форме передаточных функций, частотных характеристик, операторно-структурных схем
РД2	Использовать методы преобразования различных форм математических моделей
РД3	Знать основные математические методы и модели, используемые при изучении свойств технических объектов и систем
РД4	Владеть современными информационными технологиями работы с математическими моделями элементов и систем управления.

**Оценочные мероприятия:**

Для дисциплин с формой контроля - зачет

Оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
<b>Текущий контроль:</b>			
<b>П</b>	Посещение лекционных занятий	4	8
<b>ТК1</b>	Защита лабораторных работ	8	32
<b>ТК2</b>	Контрольная работа	2	8
<b>ТК3</b>	Практическая работа	8	16
		<i>Всего за аудиторную работу</i>	<i>100</i>
<b>ЭК</b>			
<b>ИТОГО</b>			<b>100</b>

Электронный образовательный ресурс:

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ЭР1	Отчет по лабораторной работе	8	24
ЭР2	Лекция/тест	4	12
<b>ИТОГО</b>			<b>46</b>

Дополнительные баллы

Учебная деятельность / оценочные мероприятия		Кол-во	Баллы
ДШ1	Дополнительное задание	1	15
<b>ИТОГО</b>			<b>15</b>

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	04.02	РД1 РД2	Лекция 1. Понятие системы. Классификация систем. Понятие об управлении. Элементы и средства описания систем.	2		П	2	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:			ТК1		ОСН 2		
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1	ЭР1		ОСН 2		
			Лекция/тест		2	ЭР2	3	ОСН 1		
2	11.02	РД1 РД2 РД3	Практическая работа №1. Типы систем. Типовые задачи анализа и синтеза систем управления.	2		ТК3	2			
			Лабораторная работа 1. Решение СЛАУ в среде Маткад.	2		ТК1	4	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1	ЭР1	3	ОСН 2		
3	18.02	РД1 РД2	Лекция 2. Основы теории информации. Статистическая теория информации. Структурная и семантическая теории информации. Детерминированные и случайные сигналы.	2		П	2	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:					ОСН 2		
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1	ЭР1		ОСН 2		
			Лекция/тест		2	ЭР2	3	ОСН 1		
4	25.02	РД2 РД3 РД4	Практическая работа №2. Математические модели детерминированных сигналов.	2		ТК3	2			
			Лабораторная работа 2. Изучение распределений непрерывных случайных величин.	2		ТК1	4	ОСН 2		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1	ЭР1	3	ОСН 2		
5	04.03	РД1 РД2 РД3	Лекция 3. Разновидности моделирования. Типовые математические модели систем и этапы математического моделирования. Дезагрегация и синтез линейных систем. Основные приёмы аналитического моделирования нелинейных систем.	2		П	2	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:					ОСН 2		
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1	ЭР1		ОСН 2		
			Лекция/тест		2	ЭР2	3	ОСН 1		
6	11.03	РД2 РД3 РД4	Практическая работа №3. Дифференциальные уравнения и их применений к описанию динамических объектов.	2		ТК3	2			
			Лабораторная работа 3. Изучение числовых характеристик случайных величин.	2		ТК1	4	ОСН 2		

Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1	ЭР1	3	ОСН 2		
			Лекция/тест		2	ЭР2		ОСН 1		
7	18.02	РД1 РД2 РД3	Лекция 4. Линейная аппроксимация характеристик нелинейных звеньев. Анализ размерности математической модели работы звена. Численное моделирование динамики линейных систем, имеющих единственное стационарное состояние. Понятие о методе Монте-Карло.	2		П	2	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:				4	ОСН 2		
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1	ЭР1		ОСН 2		
			Лекция/тест		2	ЭР2	3	ОСН 1		
8	25.02	РД2 РД3	Практическая работа №4. Методы решения дифференциальных уравнений. Операторные методы решения дифференциальных уравнений. Лабораторная работа 4. Разложение функций в ряд Тейлора	2		ТК3	2			
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		1	ЭР1	3	ОСН 2		
			Лекция/тест		2	ЭР2		ОСН 1		
9	01.04	РД1 РД2 РД3 РД4	<b>Конференц-неделя 1</b> Контрольная работа 1 <i>Реферат</i>		2	ТК2	4	ОСН 1		
					2	<i>ДПЗ</i>	5	<i>ДОП 2</i>		
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 1</b>	24	30		<b>24/36</b>			
10	08.04	РД3 РД4	Практическая работа №5. Линеаризация нелинейных алгебраических и дифференциальных уравнений.	2		ТК3	2	ОСН 1		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2	ЭР1		ОСН 2		
			Лекция/тест		2	ЭР3		ОСН 1		
11	15.04	РД3 РД4	Лабораторная работа 5. Исследование методов решения нелинейных алгебраических уравнений (4 часа).	2		ТК1	4	ОСН3		
			Выполнение мероприятий в рамках самостоятельной работы студента:							
			Подготовка отчета по лабораторной работе		2	ЭР1	3	ОСН 2		
			Лекция/тест		2	ЭР3		ОСН 1		
12	22.04	РД1	Практическая работа №6. Передаточные функции	2		ТК3	2	ОСН 1		



Неделя	Дата начала недели	Результат обучения по дисциплине	Учебная деятельность	Кол-во часов		Оценочное мероприятие	Кол-во баллов	Информационное обеспечение		
				Ауд.	Сам.			Учебная литература	Интернет-ресурсы	Видео-ресурсы
			<b>Всего по контрольной точке (аттестации) 2</b>	16	38		<b>100</b>			
			<b>Общий объем работы по дисциплине</b>	40	68		<b>100</b>			

### Информационное обеспечение:

№ (код)	Основная учебная литература (ОСН)
ОСН 1	Кац, Марк Давыдович. Математические основы теории управления : учебное пособие [Электронный ресурс] / М. Д. Кац; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Энергетический институт (ЭНИИ), Кафедра автоматизации теплоэнергетических процессов (АТП). – 2-е изд.. м 1 компьютерный файл (pdf; 1.0 MB). – Томск: Изд-во ТПУ, 2013. – Заглавие с титульного экрана. – Электронная версия печатной публикации. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader..Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m259.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2013/m259.pdf</a> (контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)
ОСН 2	Шишмарев, Владимир Юрьевич. Теория автоматического управления : учебник в электронном формате [Электронный ресурс] / В. Ю. Шишмарев. – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). – Москва: Академия, 2012. – 1 Мультимедиа CD-ROM. – Высшее профессиональное образование. Бакалавриат. –Автоматизация и управление. – Библиогр.: с. 346-347. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. – ISBN 978-5-7695-9139-6. Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-10.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-10.pdf</a> (контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)
ОСН 3	Ким, Дмитрий Петрович. Теория автоматического управления : учебник и практикум для академического бакалавриата [Электронный ресурс] / Д. П. Ким; Московский государственный университет информационных технологий, радиотехники и электроники (МИРЭА, МГУПИ). – Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). – Москва: Юрайт, 2015. – 1 Мультимедиа CD-ROM. – Электронные учебники издательства "Юрайт". – Бакалавр. Академический курс. – Электронная копия печатного издания. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше.. – ISBN 978-5-9916-5406-7. Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-92.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/FN/fn-92.pdf</a> (контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)

№ (код)	Название электронного ресурса (ЭР)	Адрес ресурса
ЭР 1		

№ (код)	Дополнительная учебная литература (ДОП)
ДОП 1	Вадутов, Олег Самигулович. Теория автоматического управления : лабораторный практикум : учебное пособие [Электронный ресурс] / О. С. Вадутов, М. В. Тригуб; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). – 1 компьютерный файл (pdf; 2.3 МВ). – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – Заглавие с титульного экрана. – Доступ из корпоративной сети ТПУ. – Системные требования: Adobe Reader. Схема доступа: <a href="http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m180.pdf">http://www.lib.tpu.ru/fulltext2/m/2015/m180.pdf</a> (контент) (дата обращения: 10.05.2019 г.)

№ (код)	Видеоресурсы (ВР)	Адрес ресурса
ВР 1		
ВР 2		

Составил:  
«30» августа 2020 г.



(Воронин А.В.)

Согласовано:  
Руководитель подразделения  
«30» августа 2020 г.



(Филипас А.А.)