

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

ПРИЕМ 2019 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математическое моделирование в приборных системах

Направление подготовки/ специальность	12.04.01 Приборостроение		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Промышленная томография сложных систем		
Специализация	Информационно-измерительная техника и технологии неразрушающего контроля, Приборы и методы контроля качества и диагностики		
Уровень образования	высшее образование - магистратура		
Курс	1	семестр	1
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		

Заведующий кафедрой –
руководитель отделения на
правах кафедры отделения
контроля и диагностики
Руководитель ООП
Преподаватель

	Суржииков А.П.
	Вавилова Г.В.
	Перминов В.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математическое моделирование в приборных системах» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Математическое моделирование в приборных системах	1	ОПК(У)-1	Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблемы, формулировать задачи, определять пути их решения и оценивать эффективность выбора и методов правовой защиты результатов интеллектуальной деятельности с учетом специфики научных исследований для создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении	И.ОПК(У)-1.2	Выявляет естественнонаучную сущность проблемы	ОПК(У)-1.2. 31	Знает законы математики, естественных и технических наук
						ОПК(У)-1.2. У1	Умеет выявлять естественнонаучную сущность проблемы при создания разнообразных методик, аппаратуры и технологий производства в приборостроении
		ОПК(У)-3	Способен приобретать и использовать новые знания в своей предметной области на основе информационных систем и технологий, предлагать новые идеи и подходы к решению инженерных задач	И.ОПК(У)-3.3	Применяет современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики	ОПК(У)-3.3. 31	Знает современные программные пакеты для создания и редактирования документов, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики
						ОПК(У)-3.3. У1	Умеет применять современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики с учетом специфики поставленной задачи
						ОПК(У)-3.3. В1	Владеет опытом применения современные программные пакеты для создания и редактирования документов и технической документации, компьютерного моделирования, решения задач инженерной графики
		ПК(У)-7	Способен к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода их моделирования	И. ПК(У)-7	Демонстрирует способности к построению математических моделей объектов исследования и выбору численного метода моделирования	ПК(У)-7. 31	Знает численные методы моделирования
						ПК(У)-7. У1	Умеет выбирать численные методы моделирования объектов исследования
						ПК(У)-7. В1	Владеет навыками моделирования объектов исследования

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	И.ОПК(У)-1.2	1,3,5,7	Защита отчета, экспертная оценка руководителя УИРС
РД2	Разрабатывать математические модели приборных систем	И.ОПК(У)-3.3, И. ПК(У)-7	2, 4,6	Защита отчета, экспертная оценка руководителя УИРС
РД3	Выполнять математическое моделирование процессов и объектов на базе систем для математических вычислений	И. ПК(У)-7	2,4,5	Защита отчета, экспертная оценка руководителя УИРС

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 экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	18 ÷ 20	«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%	14 ÷ 17	«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%	11 ÷ 13	«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%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Опрос	1 Сформулировать определение математической модели. 2. Какие существуют классификации моделей? 3. В чем особенность построения математических моделей? 4 Чем отличаются файлы-сценарии и файлы-функции в среде MATLAB? 5 Каким образом строятся блок-схемы в программном модуле Simulink? 6 Какие методы используются для численного решения дифференциальных уравнений. 7 Из каких соображений выбирается время моделирования в Simulink?
2.	Тестирование	Вопросы: 1. Модель, представляющая собой объект, который ведет себя как реальный объект, но не выглядит как таковой — это А. физическая модель* В. аналоговая модель С. типовая модель D. математическая модель 2. Какое свойство выражает появление качественно новых свойств у организованной системы: А. синергичность В. детерминированность С. эмерджентность D. мультипликативность

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>3. Какой из структурных элементов включает в себя процесс моделирования?</p> <p>A. анализ*</p> <p>B. модель</p> <p>C. объект</p> <p>D. субъект</p> <p>4. Классификация по учету фактора неопределенности включает в себя:</p> <p>A. детерминированные, стохастические*</p> <p>B. статистические, динамические</p> <p>C. аналоговые, аналитические</p> <p>D. аналитические, имитационные</p> <p>5. Материальный или мысленно представляемый объект, который в процессе исследования замещает объект- оригинал так, что его непосредственное изучение дает новые знания об объекте- оригинале — это</p> <p>A. модель*</p> <p>B. аналогия</p> <p>C. абстракция</p> <p>D. гипотеза</p> <p>6. Модуль Simulink используется для</p> <p>A. моделирования стохастических процессов</p> <p>B. моделирования динамических систем</p> <p>C. работы с электронными таблицами</p> <p>D. моделирования событийной логики</p> <p>7. Чтобы получить единственное решение нестационарного дифференциального уравнения теплопроводности нужно присоединить к уравнению:</p> <p>A. Граничные условия</p> <p>B. Начальные условия</p> <p>C. Начальные и граничные условия</p> <p>D. Стационарное уравнение</p> <p>8. Какие пакеты встроенные в MATLAB используются для визуального моделирования</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>динамических систем?</p> <p>A. Wavelet Toolbox B. Simulink C. Stateflow D. Database Toolbox</p> <p>9. С помощью какого метода переходят при математическом моделировании от дифференциального уравнения к системе алгебраических уравнений?</p> <p>A. экстраполяции B. интерполяции C. дискретизации D. оптимизации</p> <p>10. Что необходимо знать, чтобы определить выходной сигнал системы?</p> <p>A. входной сигнал B. передаточную функцию C. A и B D. начальные условия</p>
3.	Практическое занятие	<p>Задание «Математическое моделирование физического процесса» Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Физическая постановка задачи. 2. Математическая постановка задачи. 3. Методы решения поставленной задачи 4. Численные методы для получения дискретного аналога. 5. Метод решения полученной системы алгебраических уравнений. 6. Алгоритм численного решения задачи. 7. Компьютерная программа для решения поставленной задачи. 8. Тестирование компьютерной программы. 9. Валидация полученной программы сравнением с экспериментальными данными. 10. Проведение серийных расчетов и интерпретация полученных результатов на поведение изучаемого объекта.
4.	Реферат	<p>Работа выполняется в форме реферата в соответствии с вариантом. Тематика рефератов:</p>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1 Визуализация в языках программирования и современных математических пакетах. 2 Научная графика и анимация, основные приемы и методы. 3 Методы Монте-Карло 4 Компьютерное моделирование в физике: основные понятия и приемы. 5 Системы массового обслуживания. 6 Моделирование приборов, систем и производственных процессов. 7 Численные методы решения интегральных уравнений.
5.	Контрольная работа	Вопросы: 1. С помощью программного обеспечения MATLAB составить программу нахождения решения дифференциального уравнения первого порядка $F(x, y, y')=0$ удовлетворяющего начальным условиям $y(x_0)=y_0$ на промежутке $[a, b]$ с шагом $h=0,1$. Варианты заданий:

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий			
		№ варианта	$F(x, y, y') = 0$	$y(x_0) = y_0$	$[a, b]$
		1	$y' = x + \cos \frac{y}{5}$	$y_0(1,8) = 2,6$	$[1,8; 2,8]$
		2	$y' = x + \sin \frac{y}{10}$	$y_0(0,6) = 0,8$	$[0,6; 1,6]$
		3	$y' = x + \cos \frac{y}{11}$	$y_0(2,1) = 2,5$	$[2,1; 3,1]$
		4	$y' = x + \sin \frac{y}{7}$	$y_0(0,5) = 0,6$	$[0,5; 1,5]$
		5	$y' = x + \cos \frac{y}{2,25}$	$y_0(1,4) = 2,2$	$[1,4; 2,4]$
		6	$y' = x + \sin \frac{y}{\pi}$	$y_0(1,7) = 5,3$	$[1,7; 2,7]$
		7	$y' = x + \cos \frac{y}{e}$	$y_0(1,4) = 2,5$	$[1,4; 2,4]$
		8	$y' = x + \cos \frac{y}{3}$	$y_0(1,6) = 4,6$	$[1,6; 2,6]$
6.	Защита лабораторной работы	<p>Вопросы:</p> <p>Лабораторная работа 2</p> <p>Изучение простейших операций и приемов работы в среде пакета MATLAB</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как можно просмотреть в MATLAB список всех элементарных математических функций? 2. Какие операторы управления вычислительным процессом существуют в среде MATLAB и как они работают? 3. Перечислите и объясните действие операторов, используемых при вычислениях с массивами. 4. Каким образом можно визуализировать результаты расчетов в MATLAB? 			

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Лабораторная работа 4 Визуальное моделирование динамических систем в среде MATLAB-Simulink 1 Каким образом строятся блок-схемы в программном модуле Simulink? 2 Как сделать, чтобы один и тот же сигнал поступал на несколько блоков? 3 Какие настройки имеются у обзорного окна Scope и блока Display ? 4 Как выбирается значение шага при выборе моделирования с фиксированным шагом?
7.	Экзамен	Вопросы на экзамен: 1). Математическое моделирование. Модель. 2). Классификация моделей. 3). Построение математической модели. Основные принципы. 4). Особенности построения математических моделей. 5). Компьютерное моделирование и вычислительный эксперимент. 6). Алгоритм решения задач методом математического моделирования. 7). Системы. Классификация систем. 8). Программное обеспечение MATLAB. 9). Математические модели приборных систем. 10). Основные подходы к построению математических моделей систем 11). Детерминированные и стохастические модели. 12). Непрерывно-детерминированные модели (Д-схемы). 13). Дискретно-детерминированные модели (F-схемы). 14). Конечные автоматы. F- автоматы 1 – ого рода (автомат Миля). 15). Конечные автоматы. F- автоматы 2 – ого рода (автомат Мура). 16). Поток событий. Основные характеристики. 17). Простейший поток событий. 18). Свойства простейшего потока. 19). Нестационарный пуассоновский поток. 20). Поток с ограниченным последствием (поток Пальма). 21). Законы распределения времени между событиями. 22). Экспоненциальный закон распределения. 23). Закон Рэлея. 24). Нормальное распределение. 25). Гамма–распределение с параметрами. 26). Распределение Вейбулла. 27). Суперпозиция распределений.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		28). Понятие имитационного моделирования. 29). Цели имитационного моделирования. Реализация. 30). Преимущества и недостатки имитационного моделирования. 31). Процесс имитационного моделирования. 32). Концепция универсальной модели системы имитационного моделирования. 33). Эффективность имитационного моделирования. 34). Моделирование технических систем в среде Simulink. 35). Моделирование в среде Stateflow. 36). Прimitивные сети Петри. 37). Отображение статических и динамических состояний моделируемой системы (Сети Петри). 38). Вложенные сети Петри. 39). Преимущества применения сетей Петри. 40). Расширения сетей Петри. 41). Линейные интегральные уравнения. 42). Интегральные уравнения Фредгольма. 43). Интегральные уравнения Вольтерра. 44). Нелинейные интегральные уравнения. Уравнение Урысона. 45). Интегральное уравнение Фредгольма. 46). Общая задача решения линейного дифференциального уравнения n-го порядка. 47). Интегрально-дифференциальные уравнения. 48). Решение интегральных уравнений методами интегральных преобразований.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос	Преподаватель проводит опрос студентов по ключевым вопросам как перед занятием, для проверки уровня подготовки, так и в конце занятия для проверки степени усвоения студентами пройденного материала. Результаты ответов оцениваются преподавателем. Ответы студентов оцениваются по следующим критериям: Степень усвоения материала. Качество и полнота ответа Критерии оценивания: полный ответ – 100%,

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов. Оценивание: согласно рейтингу дисциплины.
2.	Тестирование	Студенты выполняют тестовые задания. Для проведения используется бланочное тестирование. Тест состоит из 10 вопросов и проводится на конференц-недели. Преподаватель проверяет правильность выполнения и выставляет оценку. Тест оценивается по следующим критериям: Критерии оценивания: полный ответ – 100%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
3.	Индивидуально домашнее задание	Преподаватель проверяет реферат и при необходимости делает замечания по качеству выполнения работы и оформлению работы, студенту предоставляется возможность исправить замечания. Преподаватель оценивает работу. Отчет оценивается по следующим критериям: Качество и полнота выполнения задания. Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков сдачи отчета. Соответствие отчета требованиям по оформлению. Критерии оценивания: полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
4.	Практическое занятие	Предварительно студенты подготавливают теоретический материал по заданной теме. При этом используется литература и ресурсы Интернет из списка рекомендованного учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины. В ходе занятия обсуждаются ключевые вопросы по заданной теме семинара. Работа студентов на практическом занятии оценивается по следующим критериям: Качество и полнота подготовки студентов по теме семинара. Степень самостоятельности студента при подготовке и работе на семинаре. Критерии оценивания: полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
5.	Контрольная работа	Студенты выполняют задание по контрольной работе и оформляют в соответствии с требованиями. Преподаватель проверяет контрольную работу и выставляет оценку. Контрольная работа оценивается по следующим критериям: Качество и полнота выполнения задания по контрольной работе. Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков выполнения работы. Соответствие отчета требованиям по оформлению. Критерии оценивания: полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
6.	Защита лабораторной работы	<p>Студенты изучают методические указания к лабораторной работе и выполняют задание по лабораторной работе, готовят отчет по лабораторной работе в соответствии с требованиями. Преподаватель проверяет отчет и при необходимости делает замечания по качеству выполнения работы и оформлению отчета, студенту предоставляется возможность исправить замечания. Преподаватель оценивает работу.</p> <p>Отчет оценивается по следующим критериям: Качество и полнота выполнения задания по лабораторной работе и правильность ответов при защите результатов выполнения работы. Степень самостоятельности студента и соблюдение сроков сдачи отчета. Соответствие отчета требованиям по оформлению.</p>
7.	Экзамен	<p>Студенты готовят ответы на теоретические вопросы. Преподаватель проверяет правильность ответов и задает дополнительные теоретические вопросы студенту. Преподаватель оценивает ответы студентов.</p> <p>Билет состоит из двух теоретических вопросов.</p> <p>Экзаменационная работа оценивается по следующим критериям: Качество и полнота ответов студентов. Степень самостоятельности студента.</p> <p>Критерии оценивания: полный ответ – 100%, частичный 25-75%, неправильный ответ или его отсутствие – 0 баллов.</p>