

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ

Направление подготовки/ специальность	09.03. 01 Информатика и вычислительная техника		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Программирование вычислительных и телекоммуникационных систем		
Специализация	Информационно-коммуникационные технологии		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	3	семестр	5
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	4		

Заведующий кафедрой - руководитель отделения на правах кафедры		Шерстнев В.С.
Руководитель ООП		Погребной А.В.
Преподаватель		Кочегурова Е.А.

2020 г.

1. Роль дисциплины «ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
ЧИСЛЕННОЕ РЕШЕНИЕ ИНЖЕНЕРНЫХ ЗАДАЧ	5	ОПК(У)-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК(У)-1.5В1	Владеет опытом теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
				ОПК(У)-1.5У1	Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.
				ОПК(У)-1.5З1	Знает основы высшей математики, физики, основы вычислительной техники и программирования.

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			
РД1	Оценивать и контролировать погрешности программных решений и сопоставлять их со стандартными решения в СКМ.	ОПК(У)-1	Раздел 1. Погрешности численных решений Раздел 2. Численное интегрирование Раздел 3. Численное решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений Раздел 4. Численные методы решения задач линейной алгебры Раздел 5. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений Раздел 6. Приближение функций и табличных данных	- Опрос - Контрольная работа 1 - Защита отчета по лабораторной работе I - VII
РД 2	Осуществлять алгоритмизацию и программную реализацию типовой инженерной задачи в соответствии заданным численным методом.		Раздел 2. Численное интегрирование Раздел 3. Численное решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений Раздел 4. Численные методы	- Тестирование - Защита ИДЗ 1 - Защита отчета по лабораторной работе I - VII

			решения задач линейной алгебры Раздел 5. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений Раздел 6. Приближение функций и табличных данных	
РД 3	Выбирать метод численного интегрирования в соответствии с исходными данными и ограничениями на реализацию.		Раздел 2. Численное интегрирование	▪ Опрос ▪ Контрольная работа 2 ▪ Защита отчета по лабораторной работе II
РД 4	Классифицировать тип нелинейного уравнения и выбирать численный метод его решения в соответствии с исходными данными и ограничениями на реализацию.		Раздел 3. Численное решение нелинейных уравнений и систем нелинейных уравнений	▪ Опрос ▪ Контрольная работа 3 ▪ Защита отчета по лабораторной работе III
РД 5	Классифицировать тип задачи линейной алгебры. Выбирать численный метод решения (прямой или итерационный) в соответствии с типом задачи и ограничениями на реализацию.		Раздел 4. Численные методы решения задач линейной алгебры	▪ Опрос ▪ Контрольная работа 4 ▪ Защита отчета по лабораторной работе IV ▪ Защита отчета по лабораторной работе V
РД 6	Классифицировать тип дифференциального уравнения и выбирать численный метод решения задачи Коши в соответствии с порядком уравнения и ограничениями на реализацию.		Раздел 5. Численные методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений	▪ Опрос ▪ Контрольная работа 5 ▪ Защита отчета по лабораторной работе VI
РД 7	Классифицировать задачи аппроксимации данных и выбирать численный метод решения задачи аппроксимации в соответствии с типом задачи и ограничениями на реализацию.		Раздел 6. Приближение функций и табличных данных	• Опрос • Контрольная работа 7 • Защита отчета по лабораторной работе VII

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	Вопросы: 1. Назовите источники погрешности численного решения инженерной и математической задачи. Приведите примеры. 2. В чем состоит основная идея численного интегрирования и как она реализована в квадратурных формулах? 3. Приведите геометрическую иллюстрацию метода простых итераций для решения нелинейных уравнений. 4. Укажите условия сходимости метода Якоби для решения СЛАУ 5. Чем отличаются глобальная и локальная интерполяция?
2.	Тестирование	Вопросы: 1. <i>Под сходимостью алгоритма понимается...</i> ▪ свойство алгоритма приводить к точному решению при любых исходных данных.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		▪ способность алгоритма приводить к точному решению за конечное число шагов, с любой заданной точностью, при любых начальных приближениях. ▪ способность алгоритма всегда приводить к точному решению за конечное число шагов. ▪ свойство алгоритма приводить к приближенному решению. 2. В чем отличие метода Зейделя от метода простых итераций (Якоби) для решения системы линейных алгебраических ▪ Различные правила останова. ▪ Использование корней, найденных на текущей и предыдущей итерациях. ▪ Использование корней, найденных только на предыдущей итерации. ▪ Использование корней, найденных только на текущей итерации. 3. В чем состоит идея решения дифференциального уравнения высокого n-го порядка (задача Коши)? • Приведение дифференциального уравнения n-го порядка к системе дифференциальных уравнений n-го порядка. • Приведение дифференциального уравнения n-го порядка к системе дифференциальных уравнений 1-го порядка. • Замена дифференциального уравнения n-го порядка системой алгебраических уравнений 1-го порядка. • Замена дифференциального уравнения n-го порядка системой алгебраических уравнений n-го порядка. 4. Что обеспечивает высокую гладкость кубического сплайна? • Равенство в узлах функции. • Равенство в узлах функции и первой производной. • Равенство в узлах функции, первой и второй производных. • Равенство функции на границах интервала.
5.	Контрольная работа	Вопросы: Контрольная работа №6, Вариант XX 1. Что необходимо для реализации итерационного метода решения инженерной задачи? 2. В чем разница задачи Коши и краевой задачи? 3. Чем фильтрация данных отличается от сглаживания? 4. Что такое базисные функции? Пример базисных функций. 5. Назовите методы решения систем нелинейных уравнений. 6. Какова идея решения дифференциального уравнения n-го порядка? 7. Сколько значащих цифр в числе 1223,0034. 8. Назовите показатели эффективности приближения данных. 9. Получить с помощью МНК регрессионное уравнение по базису $\{1, \exp(x)\}$ 10. Перечислите этапы решения итерационной задачи.
6.	Защита лабораторной работы	Вопросы: 1. Проведите качественный анализ эффективности итерационных методов решения нелинейных уравнений на основе полученных Вами количественных показателей.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий												
		2. Как метод Гаусса может быть использован для получения обратной матрицы. 3. Поясните изменение порядка погрешности методов Рунге-Кутта 2-го 4 –го порядков.												
7.	Экзамен	Вопросы к экзамену: Теоретические вопросы 1. Приведите источники погрешности численного решения инженерной и математической задачи. Приведите для каждого источника. <i>(3 балла)</i> 2. Охарактеризуйте интервальные методы решения нелинейных уравнений. Приведите геометрическую иллюстрацию и этапы реализации. <i>(3 балла)</i> 3. Напишите правила останова итерационных процедур нахождения корней систем алгебраических уравнений. <i>(3 балла)</i> 4. Приведите классификацию задач аппроксимации табличных и экспериментальных данных. Приведите геометрическую иллюстрацию каждой задачи. <i>(3 балла)</i> Практические задания • Задание. (4 балла) 1. Получить методом наименьших квадратов регрессионное уравнение на основе заданных базисных функций $\{1, x^2/2\}$ для следующих экспериментальных данных <table><tr><td>x</td><td>0</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>y</td><td>2</td><td>3.5</td><td>4.5</td><td>6.5</td><td>12</td></tr></table> 2. Привести графическую иллюстрацию аппроксимации. Задание. (4 балла) Требуется округлить число $X^*=0,030102\pm 0,0124$. Отбросить сомнительные цифры и оставить только верные знаки .	x	0	1	2	3	4	y	2	3.5	4.5	6.5	12
x	0	1	2	3	4									
y	2	3.5	4.5	6.5	12									

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Опрос (маx 16.)	- Письменный опрос проводится по пройденному материалу в течение первых 10 минут занятия - Опрос содержит 2 вопроса - Каждый вопрос оценивается в 0,5 балла. - Опрос считается успешно выполненным при получении более 0,275 балла за каждый. <u>Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям:</u> 0,5 – студент полно и правильно отвечает на вопрос;

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания												
		0,4 – студент неполно отвечает на вопрос, но не допускает ошибок; 0,1-0,3– студент допускает отдельные существенные ошибки, но понимает суть вопроса и основные закономерности; 0,05 – студент излагает материал со значительными ошибками, демонстрирует слабое понимание сути вопроса; 0 – нет понимания материала.												
2.	Контрольная работа (маx. 3 б.)	- Контрольная работа проводится после изучения теоретического материала и отработки на практических и лабораторных занятиях по каждой теме. Контрольная работа выполняется online в moodle. - Контрольная работа содержит 10 вопросов или заданий различной сложности. - Каждое задание в контрольной работе оценивается в 0,3 балла. - Контрольная считается успешно выполненной при получении за всю контрольную работу более 55 % от максимального балла. <u>Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям:</u> 2,5-3 – студент полно и правильно отвечает на вопрос; 2-2,5 – студент неполно отвечает на вопрос, но не допускает ошибок; 1,5-2– студент допускает отдельные существенные ошибки, но понимает суть вопроса и основные закономерности; 0,5-1,5 – студент отвечает со значительными ошибками, демонстрирует слабое понимание сути вопроса; 0 – нет ответа.												
3.	Защита лабораторной работы (4- 8 б.)	- Защита лабораторной работы проводится после выполнения лабораторной работы по каждой теме. - Отчет по лабораторной работе содержит информацию о результатах работы студента в ходе лабораторных работ в соответствии с заданием. - Для защиты лабораторной работы студент получает для ответа 3 вопроса, которые включают, знание теоретических основ применяемых в работе методов, правильная реализация алгоритма, эффективность работы программы, оценку качества решения инженерной задачи. - Отчет по лабораторной работе считается успешно защищенным при получении более 55% от максимальной оценки по данной лабораторной работе. <u>Оценивание проводит преподаватель по следующим критериям:</u> <table><tr><th>Вид вопроса</th><th colspan="3">Критерии оценки</th></tr><tr><td>Знание теории</td><td>30% – знает методы, понятия и основные закономерности, может уверенно и без ошибок обсуждать использованные методы</td><td>20% - знает методы, понятия и основные закономерности, может обсуждать использованные методы с помощью преподавателя</td><td>10% – затрудняется четко сформулировать методы, понятия и основные закономерности</td></tr><tr><td>Реализация</td><td>30% – алгоритм реализован</td><td>20%– алгоритм реализован</td><td>10%– ошибки в</td></tr></table>	Вид вопроса	Критерии оценки			Знание теории	30% – знает методы, понятия и основные закономерности, может уверенно и без ошибок обсуждать использованные методы	20% - знает методы, понятия и основные закономерности, может обсуждать использованные методы с помощью преподавателя	10% – затрудняется четко сформулировать методы, понятия и основные закономерности	Реализация	30% – алгоритм реализован	20%– алгоритм реализован	10%– ошибки в
Вид вопроса	Критерии оценки													
Знание теории	30% – знает методы, понятия и основные закономерности, может уверенно и без ошибок обсуждать использованные методы	20% - знает методы, понятия и основные закономерности, может обсуждать использованные методы с помощью преподавателя	10% – затрудняется четко сформулировать методы, понятия и основные закономерности											
Реализация	30% – алгоритм реализован	20%– алгоритм реализован	10%– ошибки в											

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		алгоритма и программы	правильно и полно, программа работает верно и корректно	правильно и полно, программа работает верно, но не эффективно	реализации алгоритма или программы
		Анализ эффективности решения задачи	30% – показатели эффективности выбраны верно; может качественный анализ на основе количественных показателей	20%– показатели эффективности выбраны частично верно; затрудняется в анализе количественных показателей	10% – показатели эффективности выбраны частично неверно или проведен неверный анализ количественных показателей
		Своевременность сдачи работы 10%.			