

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

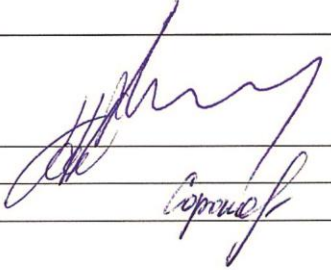
**ПРИЕМ 2017 г.**

**ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная**

|                             |
|-----------------------------|
| <b>Спецглавы математики</b> |
|-----------------------------|

|                                                         |                                                   |         |   |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------|---|
| Направление подготовки/<br>специальность                | 15.03.01 Машиностроение                           |         |   |
| Образовательная программа<br>(направленность (профиль)) | Оборудование и технология сварочного производства |         |   |
| Специализация                                           |                                                   |         |   |
| Уровень образования                                     | высшее образование - бакалавриат                  |         |   |
| Курс                                                    | 3                                                 | семестр | 5 |
| Трудоемкость в кредитах<br>(зачетных единицах)          | 3                                                 |         |   |

Заведующий кафедрой -  
руководитель отделения на  
правах кафедры  
Руководитель ООП  
Преподаватель

|                                                                                    |               |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|  | В.А. Клименов |
|                                                                                    | А.А. Першина  |
|                                                                                    | С.Н. Сорокова |

2020 г.

## 1. Роль дисциплины «Спецглавы математики» в формировании компетенций выпускника:

| Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА) | Семестр | Код компетенции | Наименование компетенции                                                                                                                                                                                                                                                | Результаты освоения ООП      | Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций) |                                                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------|---------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              | Код                                                         | Наименование                                                                                                                                                              |
| <b>Спецглавы математики</b>                                   | 5       | ОПК(У)-3        | владеет основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации                                                                                                                                                                          | Р1, Р2, Р4                   | ОПК(У)-3.В6                                                 | Владеет навыками решения профессиональных задач численными методами                                                                                                       |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              | ОПК(У)-3.У6                                                 | Умеет применять численные методы для решения задач в учебной и профессиональной деятельности                                                                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              | ОПК(У)-3.36                                                 | Знает методы решения профессиональных задач с использованием математического аппарата                                                                                     |
|                                                               |         | ПК(У)-4         | способен участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и в сдаче эксплуатации новых образцов изделий, узлов и деталей выпускаемой продукции | Р1, Р4, Р6, Р8, Р9, Р10, Р11 | ПК(У)-4.В1                                                  | Владеет навыками построения математических моделей технологических процессов в машиностроении на базе разработанных алгоритмов решения стандартных профессиональных задач |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              | ПК(У)-4.У1                                                  | Умеет составлять алгоритмы математических моделей технологических процессов в машиностроении                                                                              |
|                                                               |         |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                         |                              | ПК(У)-4.31                                                  | Знает принципы разработки алгоритмов решения стандартных профессиональных задач                                                                                           |

## 2. Показатели и методы оценивания

| Планируемые результаты обучения по дисциплине | Код контролируемой | Наименование раздела дисциплины | Методы оценивания |
|-----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------|
|-----------------------------------------------|--------------------|---------------------------------|-------------------|

| Код  | Наименование                                                                                                                                                                                             | компетенции (или ее части) |                                                                                                                                                                                    | (оценочные мероприятия)                                                        |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| РД-1 | Применять базовые естественнонаучные и математические знания для решения научных и инженерных задач в области анализа, синтеза, проектирования, производства технологических процессов в машиностроении. | ПК(У)-4                    | <i>Раздел (модуль) 1. Основные понятия теории погрешности и аппроксимация функций</i><br><i>Раздел (модуль) 2. Численное дифференцирование и интегрирование</i>                    | Презентация, контрольная работа, защита отчета по лабораторной работе, экзамен |
| РД-2 | Проводить теоретические и экспериментальные (численные) исследования в области современных систем моделирования                                                                                          | ОПК(У)-3                   | <i>Раздел (модуль) 2. Численное дифференцирование и интегрирование</i><br><i>Раздел (модуль) 3. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Решение нелинейных уравнений</i> | Презентация, контрольная работа, защита отчета по лабораторной работе, экзамен |

### 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 |
| 70% ÷ 89%                     | 14 ÷ 17       | «Хорошо»                         | Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности                 |
| 55% ÷ 69%                     | 11 ÷ 13       | «Удовл.»                         | Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности             |
| 0% ÷ 54%                      | 0 ÷ 10        | «Неудовл.»                       | Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям                                       |

#### 4. Перечень типовых заданий

|    | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Презентация           | <p>Темы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Элементы решения инженерных задач в MathCad</li> <li>2. Вычисления и программирование в системе Mathcad.</li> <li>3. Современные САЕ-пакеты используемые в инженерных расчетах</li> </ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 2. | Контрольная работа    | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Как оценивается погрешность функции нескольких переменных по известным погрешностям ее аргументов? Получите (из общей формулы для функции двух переменных) оценки абсолютных и относительных погрешностей для суммы, произведения и частного двух приближенно заданных чисел.</li> <li>2. Числа <math>a = 63402</math>, <math>b = 63401</math>, <math>c = 21.7542</math>, <math>d = 21.754</math> получены в результате вычислений с округлением. Каковы абсолютные и относительные погрешности этих чисел? Каковы относительные погрешности разности близких чисел <math>a - b</math>, <math>c - d</math>?</li> <li>3. Оцените абсолютную и относительную погрешности функции <math display="block">u(x, y, z) = \sqrt{\frac{x^2 + 2y + z}{(x + 4)yz^3}},</math> если известны приближенные значения аргументов <math display="block">x \approx 0.3, \quad y \approx 2.44, \quad z = 12.</math> </li> <li>4. Требуется решить системы линейных уравнений <math display="block">\begin{cases} 40x_1 + 30x_2 = -60 \\ 71x_1 + 100x_2 = -200 \end{cases} \quad (1)</math> <math display="block">\begin{cases} 800x_1 + 401x_2 = 400 \\ 200x_1 + 100x_2 = 100 \end{cases} \quad (2)</math> <p>Хорошо ли обусловлены эти задачи? Насколько чувствительны решения этих систем к погрешностям в задании коэффициентов и правых частей? Ответ проиллюстрируйте конкретными вычислениями.</p> </li> <li>5. В 3-й лекции приведена блок-схема решения квадратного уравнения</li> </ol> |

| Оценочные мероприятия |                            | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                       |                            | $ax^2 + bx + c = 0.$ <p>Допустим, что вычисления проводятся с двойной точностью. Каков будет результат работы компьютерной программы, реализующей данный алгоритм, если:</p> <p>1) <math>a = 1 \cdot 10^{-200}</math>, <math>b = -3 \cdot 10^{-200}</math>, <math>c = 2 \cdot 10^{-200}</math>,<br/> 2) <math>a = 1 \cdot 10^{200}</math>, <math>b = -3 \cdot 10^{200}</math>, <math>c = 2 \cdot 10^{200}</math>,<br/> 3) <math>a = 1 \cdot 10^{-200}</math>, <math>b = -3 \cdot 10^{200}</math>, <math>c = 2 \cdot 10^{200}</math>.</p> <p>Как можно преодолеть возникшие трудности?</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 3.                    | Защита лабораторной работы | Обоснуйте ваши выводы по лабораторной работе                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4.                    | Экзамен                    | <p>Вопросы:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое функции регрессии? В чем состоит основная задача теории регрессии?</li> <li>2. В чем заключается суть алгоритмов сглаживания эмпирических данных? В чем состоит отличие линейных и нелинейных алгоритмов сглаживания?</li> <li>3. Опишите последовательность действий при сглаживании эмпирических данных.</li> <li>4. Как Вы понимаете тот факт, что операция численного дифференцирования приближенно (таблично) заданной функции является некорректной?</li> <li>5. Из каких составляющих складывается полная погрешность численного дифференцирования?</li> <li>6. Каким образом «шум» эксперимента проявляет себя при численно дифференцировании?</li> <li>7. Как производится выбор оптимального шага численного дифференцирования?</li> <li>8. В чем общность и различие понятий аппроксимация и интерполяция?</li> <li>9. В чем состоит задача интерполяции? Однозначно ли строится интерполяционная функция?</li> <li>10. В каких случаях удобнее использовать интерполяционную формулу Ньютона, а в каких – формулу Лагранжа?</li> <li>11. Как ведут себя (на отрезке интерполирования) коэффициенты полинома Лагранжа? Проиллюстрируйте ответ графически.</li> <li>12. Какие факторы определяют погрешность интерполяции?</li> <li>13. Как проявляет себя «шум» эксперимента при интерполяции?</li> <li>14. Чем отличаются различные квадратурные формулы друг от друга?</li> <li>15. Каков порядок точности составных квадратурных формул трапеций и Симпсона?</li> <li>16. Следует ли при численном интегрировании экспериментальных данных прибегать к их предварительному сглаживанию? Почему?</li> <li>17. За счет чего достигается высокая точность в квадратурных формулах Гаусса?</li> </ol> |

|  | Оценочные мероприятия | Примеры типовых контрольных заданий                                                                                                                                                                                  |
|--|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  |                       | <p>18. Почему априорные оценки погрешности численного интегрирования редко применяются на практике?</p> <p>19. В чем состоит правило Рунге для построения апостериорной оценки погрешности квадратурной формулы?</p> |

## 5. Методические указания по процедуре оценивания

|    | Оценочные мероприятия      | Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|----|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. | Презентация                | <p>Выбрать тему презентации для представления на практическом занятии, согласовав ее с преподавателем. Количество слайдов – не менее 10, время выступления – 5-7 минут.</p> <p><b>Критерии оценивания:</b></p> <p>Содержание: в презентации раскрыта тема – 2 балла</p> <p>Дизайн: оформление слайдов не перегружено текстом, иллюстрации, графики и таблицы соответствуют теме – 2 балла</p> <p>Выступление: выступающий свободно излагает материал (не зачитывает), отвечает на вопросы по теме презентации – 2 балла.</p> |
| 2. | Контрольная работа         | Проводится в аудитории. Максимальная оценка 10 баллов в случае правильных ответов на все вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 3. | Защита лабораторной работы | Контрольные вопросы представлены в методических указаниях к лабораторным работам. Защищенная лабораторная работа оценивается максимально в 8 баллов (при ответе на более 70% вопросов), минимально в 2 балл (при ответе минимум на 55% вопросов).                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 4. | Экзамен                    | Проводится в аудитории. Максимальная оценка 20 баллов в случае правильных ответов на все вопросы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |