Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра технологии машиностроения

Паспорт контрольной работы

по дисциплине «Математическое моделирование технологических процессов», 7 семестр

1. Методика оценки

Выполнение контрольной работы является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель контрольной работы: приобретение студентом практических навыков в применении математического моделирования для анализа конкретных технологических процессов.

Контрольная работа выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием контрольной работы.

Замена задания контрольной работы осуществляется по согласованию с преподавателем из числа резервных (не занятых) заданий.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет (пояснительную записку) по контрольной работе.

По результатам выполнения контрольной работы выполняется отчет (пояснительная записка), структура которой рекомендуется следующая:

1. Описание назначения и области применения заданного конструкционного материала и его механических и теплофизических характеристик.
2. Описание выполнения задания №1.
3. Описание выполнения задания №2.
4. Список использованных источников.

Структура описания выполнения каждого задания должна включать следующие подразделы:

- Краткая сущность моделируемого технологического процесса: назначение, схема, технологические параметры.
- Характеристика метода и модели моделирования заданного технологического процесса.
- Описание входных, выходных и управляющих факторов модели.
- Результаты моделирования, графики, анализ, выводы.

Требования к оформлению:

Объём пояснительной записки - 12-16 стр. машинописного текста формата А4. Формат бумаги А4 - 210 х 297 мм. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. На титульном листе должно быть указание дисциплины, наименование темы расчетно-графической работы, фамилия, имя и группа студента. Вторым листом работы должно быть содержание, где не более чем на двух уровнях (глава, параграф) перечисляются разделы с указанием страниц. Брошюровка работы должна быть книжной; поля: сверху - 2 см, слева - 2,4 см, внизу - 1,6 см, справа - 1,6 см. Шрифт набора текста должен быть 12-14 пунктов. Межстрочный интервал одинарный. К работе должен быть сделан список использованной литературы (2-3 наименования). В списке указываются

автор(-ы), наименование, издательство, год издания. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по правому краю арабскими цифрами. Работа должна быть отредактирована, не содержать орфографических, синтаксических и стилевых ошибок.

Отчет в установленные сроки сдается на кафедру для проверки. Преподаватель оценивает качество работы, отмечает положительные стороны и недостатки работы и определяет, допускается ли она к защите. При необходимости преподаватель возвращает контрольную работу студенту для доработки и устанавливает сроки повторного предоставления для проверки. До защиты работы студентом должны быть сделаны необходимые исправления и дополнения по всем замечаниям преподавателя.

При положительном результате оценивания контрольной работы студент допускается до её защиты, которая проводится в форме тестового задания по основным разделам контрольной работы. Итоговая оценка за выполнение контрольной работы выставляется по результатам выполнения тестового задания с учетом содержания и качества оформления отчета (пояснительной записки) в соответствии с критериями, приведенными в п. 2 настоящего Паспорта.

2. Критерии оценки результатов обучения, соотнесенных с уровнями освоения индикаторов достижения компетенций

Общие правила выставления оценок текущей аттестации определяются балльно-рейтинговой системой, установленной локальным актом НГТУ.

Контрольная работа считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы контрольной работы выполнены правильно и в полном объеме; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и не возвращалась для доработки; даны полные и развернутые выводы и рекомендации; при выполнении тестового задания на защите доля правильных ответов составляет 90% и более. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за контрольной работой компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 87 до 100 баллов.*

Контрольная работа считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы контрольной работы выполнены правильно, но есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю в указанные сроки и однократно возвращалась студенту для незначительной доработки; в заключении даны выводы и рекомендации; при выполнении тестового задания на защите доля правильных ответов составляет от 75 до 89%. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 73 до 86 баллов.*

Контрольная работа считается выполненной **на пороговом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно, но с ошибками, часть из которых носит принципиальный характер; есть замечания к полноте предоставления информации; работа оформлена в соответствии с требованиями; сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки; в заключении даны краткие выводы; при выполнении тестового задания на защите доля правильных ответов составляет от 50 до 74%. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р) компетенции сформированы на пороговом уровне. Оценка составляет *от 50 до 72 баллов.*

Контрольная работа считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления

информации и оформлению; контрольная работа была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее контрольная работа не допущена до защиты, что свидетельствует о неудовлетворительном уровне достигнутых студентом результатов. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит множественные существенные пробелы. Закрепленные за контрольной работой компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 50 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за контрольную работу учитываются с коэффициентом 0,46 в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

Контрольная работа как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 50 до 100 баллов включительно.

4. Примерный перечень заданий контрольной работы

Задание 1. Моделирование процесса ультразвукового пластического деформирования по схеме УЗО. С помощью математического моделирования определить режимы обработки и основное время, необходимые для формирования полностью нового микрорельефа поверхности при заданных условиях:

1. Построить номограмму значений «Амплитуда ультразвуковых колебаний – Статическое усилие», сочетание которых обеспечивает внедрение деформатора (h_{max}) на всю высоту шероховатости поверхности ($R_{z\ исх.}$). Одна граница номограммы определяется заданным значением амплитуды, вторая – максимальным или минимальным значением параметра УЗО (А или $F_{ст}$). При этом, значения начального угла Q0 должны лежать в диапазоне от -60° до 60°, значения двойной амплитуды колебаний должны лежать в диапазоне от 2А = 5 мкм до 2А = 30 мкм. Для построения номограммы должно быть использовано не менее пяти точек, для каждой из которых рассчитать и указать остаточную глубину отпечатка $h = h_{max} – h_{упр}$.

2. Определить остаточную глубину отпечатка, соответствующую заданному значению шероховатости $h = 4*R_a$, выбрать на номограмме режим, обеспечивающий значение h ближайшее к рассчитанному.

3. Рассчитать параметр X по формуле для значения h, соответствующего выбранному режиму: $\boxed{X = \sqrt{R_Д^2 - (R_Д - h)^2}}$

4. Рассчитать величину подачи S=2* X
5. Рассчитать величину скорости обработки V.
6. Рассчитать число оборотов детали n,
7. Рассчитать основное время t_o.

Задание 2. Оценка характеристик качества поверхностного слоя при лазерном термоупрочнении. С помощью математического моделирования определить режимы обработки и основное время, необходимые для формирования на поверхности детали упрочненного слоя заданных размеров:

1. Определить режимы лазерного термоупрочнения, обеспечивающие формирование упрочненного слоя максимальной толщины, при заданном диаметре и скорости перемещения лазерного луча; рассчитать максимальную толщину упрочненного слоя,

рассчитать диаметр пятна нагрева.

2. Определить режимы лазерного термоупрочнения, обеспечивающие формирование упрочненного слоя толщиной, равной глубине очага деформации hs, полученной в задании 2, сделать расчеты, подтверждающие получение толщины упрочненного слоя, равной h_s, рассчитать диаметр пятна нагрева.

3. Построить графики изменения температуры поверхности для центрального сечения детали (X1 = 0) для режимов, определенных в п.1 и п.2.

4. Рассчитать значение подачи (мм/ход) при заданном коэффициенте перекрытия пятен нагрева ($K_п$) и диаметре пятна нагрева ($d_{\text{пятна нагрева}}$), определенного в п.2.

5. Рассчитать основное время (мин.) лазерного термоупрочнения поверхности пластины (длина пластины – L = 100 мм., ширина – H) для режимов, определенных в п.2.