Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра прочности летательных аппаратов

Паспорт
расчетно-графического задания

подисциплине«Уравнения математической физики», 5семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (далее - РГЗ) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине "Уравнения математической физики",предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): студенты должны научиться **ставить** и **решать** простейшие задачи математической физики. Обязательным элементом РГЗ являются численное исследование сходимости решения, построение графиков исследуемых зависимостей, визуализация всех основных результатов. Характер представленных заданий— индивидуально-групповой. Преподаватель объясняет постановку задачи, задает ее индивидуальные параметры.

Преподаватель осуществляет руководство по выполнению задания, оказывает консультационную помощь и принимает отчет по РГЗ.

По результатам выполнения РГЗ выполняется отчет, требования к оформлению которого изложены в методическом пособии. Уточним эти требования

Требования к оформлению:

Объем РГЗ до 20 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт TimesNewRoman,12. Формулы набираются в редакторе MathType. Размещение сканированных формул не допускается. Нумерация страниц сквозная, в нижней части листа по центру 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 РГЗ 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 РГЗ студент её распечатывает, передает на кафедру. В процессе защиты выявляется уровень знаний студента, степень его самостоятельности при выполнении работы. По результатам защиты студенту выставляется оценка 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.

РГЗ считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ 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; на защите студентом даны уверенные и аргументированные ответы. Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций не содержит пробелов. Закрепленные за РГЗ компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 31 до 35 баллов.*

РГЗ считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ 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; на защите студентом допущены непринципиальные ошибки.Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит несущественные пробелы. Закрепленные за РГЗ компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 21 до 30 баллов.*

РГЗ 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; защита РГЗ вызывает у студента серьезные затруднения.Совокупность запланированных результатов и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций содержит существенные пробелы. Закрепленные за РГЗ(Р)компетенции сформированына пороговом уровне. Оценка составляет *от 18 до 20 баллов.*

РГЗ считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ 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 РГЗ компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 18 баллов.

3. Шкала оценки

В общей оценке по дисциплине баллы за РГЗ учитываются в соответствии с правилами балльно-рейтинговой системы, приведенными в рабочей программе дисциплины.

РГЗ как форма текущей аттестации(контроля) по дисциплине "Уравнения математической физики" считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 40 до 60 баллов включительно.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Тема 1: Решение задач математической физики методом разделения переменных (15 баллов)

Заданы конкретные задачи четвертого раздела пособия. Задание дополнено одним из вариантов задачи 4.25 (мембранная аналогия в теории упругости).

Тема 2: Доказать, что ядро интеграла Пуассона – функция (10 баллов)

$$G(x,\xi;t)=\frac{1}{2a\sqrt{\pi t}}e^{-\frac{(x-\xi)^2}{4a^2t}}$$

сама является решением уравнения теплопроводности.

Численно исследовать, какому начальному ($t \to 0$) распределению температуры по длине стержня соответствует функция $G(x,\xi;t)$. С этой целью, используя MathCAD, построить графики функций $G(x,\xi;t=t_i)$, $t_4 < t_3 < t_2 < t_1$.

Численно подсчитать площади, ограниченные осью x и графиками функций $G(x,\xi;t=t_i)$, $t_4 < t_3 < t_2 < t_1$. $lim\ G(x,\xi;t \to 0) = \delta(x-\xi)$ - дельта-функция Дирака. Основные свойства этой функции.

Тема 3: Используя интеграл Пуассона получить решение задачи о распределении температуры по длине бесконечного стержня с теплоизолированной боковой поверхностью, если начальное распределение температуры внутри стержня было задано функцией (10 баллов)

$$\varphi(x) = \begin{cases} T_0, & x > 0 \\ -T_0, & x < 0. \end{cases}$$

Решение является следующая функция

$$u(x,t) = \frac{2T_0}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{2a\sqrt{t}}} e^{-\alpha^2} d\alpha.$$

Далее: воспользоваться MathCAD построить графики следующих функций:

$$1)\quad \frac{u(x,t_i)}{T_0} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x}{2a\sqrt{t_i}}} e^{-\alpha^2} d\alpha, \quad -3 \le x \le 3;$$

$$t_1 = 0,001 сек,\ t_2 = 0,01 сек, t_3 = 0,1 сек, t_4 = 1 сек, \ldots$$

$$2)\quad \frac{u(x_k,t\ )}{T_0} = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^{\frac{x_k}{2a\sqrt{t}}} e^{-\alpha^2} d\alpha, \quad 0,001 сек \le t \le 3 сек;$$

$$x_1 = 0,01 см,\ x_2 = 1 см,\ x_3 = 3 см, x_4 = 10 см, \ldots$$

В расчетах использовать физические характеристики конкретных металлов

1. Литий	2. Цинк
3. Осмий	4. Медь
5. Золото	6. Никель
7. Серебро	8. Хром
9. Титан	10.Бериллий
11. Алюминий	12. Латуни
13. Магний	14.Бронза
15. Вольфрам	16.Сталь
17. Натрий	18. Свинец