Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»
Кафедра защиты информации

Паспорт
расчетно-графического задания (работы)

по дисциплине «Теория информации», 3 семестр

1. Методика оценки

Выполнение расчетно-графического задания (работы) (далее - РГЗ(Р)) является формой текущей аттестации (контроля) по дисциплине, предусмотренной учебным планом.

Цель РГЗ(Р): решить пять задач прикладного характера, соответствующих основным темам курса.

Обязательным элементом РГЗ(Р) являются решение прикладных задач.

Номер задания соответствует последней цифре (цифрам) в номере зачетной книжки (студенческого билета).

РГЗ(Р) выполняется индивидуально.

Количество заданий достаточно для обеспечения, каждого обучающегося индивидуальным заданием РГЗ(Р).

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

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

По результатам выполнения РГЗ(Р) выполняется отчет, который состоит из следующих частей:

1. Титульный лист
2. Введение
3. Теоретическая часть
4. Практическая часть
5. Список литературы и источников

Требования к оформлению:

Объем РГЗ(З) до 50 страниц машинописного текста формата А4. Шрифт Times New Roman, 12. Формулы набираются в редакторе Math Type. 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(Р) 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(Р) студент её распечатывает, передает на кафедру и защищает до сессии в назначенное преподавателем время.

Защита РГЗ(Р) состоит в индивидуальном устном собеседовании студента с преподавателем. 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(Р) считается выполненной **на продвинутом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без ошибок; все разделы РГЗ(Р) 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(Р) компетенции сформированы на продвинутом уровне. Оценка составляет *от 35 до 40 баллов.*

РГЗ(Р) считается выполненной **на базовом** уровне, если все необходимые расчеты произведены самостоятельно и без существенных ошибок; все разделы РГЗ(Р) 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(Р) компетенции сформированы на базовом уровне. Оценка составляет *от 28 до 34 баллов.*

РГЗ(Р) 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(Р) вызывает у студента серьезные затруднения. 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 20 до 27 баллов.*

РГЗ(Р) считается **не выполненной** (ниже порогового уровня), если расчеты произведены с серьезными ошибками; есть замечания к полноте предоставления информации и оформлению; РГЗ(Р) была сдана преподавателю, но неоднократно возвращалась студенту для доработки, что не привело к улучшению ее качества; РГЗ(Р) 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(Р) компетенции не сформированы. Оценка составляет менее 20 баллов.

3. Шкала оценки

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

РГЗ(Р) как форма текущей аттестации (контроля) по дисциплине считается успешно выполненной, если сумма полученных баллов по всем его заданиям составляет от 15 до 30

баллов включительно.

4. Примерный перечень тем РГЗ(Р)

Типовой расчет следует выполнять на скрепленных листах формата А4, можно печатать. Условия задач переписывать и описывать решение на отдельном листе с комментариями, оставляя место для замечаний и исправлений. Все вычисления проводить с точностью до 0.001. Задание должно быть приложено. Требования для титульного листа стандартные.

1. В урне лежат 5 зеленых шара, 9 – красных и 2 – белых. Извлекают последовательно и без возвращения два шара. Считая подсистемой X – цвет первого, а подсистемой Y – цвет второго шара, посчитать всевозможные виды энтропии и информации системы (X,Y). Из той же урны извлекают четыре шара. Найти энтропию случайной величины W – число белых шаров в этой выборке.

2. На шахматную доску поставлена одна фигура. Нам нужно угадать клетку, где она стоит. Чему равна энтропия этой ситуации? Какую информацию даст нам сообщение о том, что фигура стоит на краю доски, – на черной клетке, – на угловой клетке? Какую информацию даст точное указание положения фигуры?

3. С помощью программы Excel реализуйте статистическое моделирование независимого источника с алфавитом знаков {C,E,B,K}, с вероятностями их появления в тексте сообщения, равными 0,3; 0,4; 0,1; 0,2. Для этого, используя датчик случайных чисел СЛЧИС() и метод обратной функции, смоделируйте последовательность длиной несколько тысяч знаков. Проверьте точность моделирования. Для этого сравните относительные частоты появления знаков в последовательности с их вероятностями.

4. Смоделируйте марковский источник с заданной матрицей переходов

$$P = \begin{bmatrix} 0,02 & 0,7 & 0,1 & 0,18 \\ 0,3 & 0,03 & 0,3 & 0,37 \\ 0,22 & 0,47 & 0,01 & 0,3 \\ 0,3 & 0,49 & 0,2 & 0,01 \end{bmatrix},$$

и найдите оценки элементов матрицы и финальных вероятностей знаков в полученной марковской цепи первого порядка.

5. Построить код Хаффмена для источника со следующим распределением знаков (0,4, 0,23, 0,11, 0,08, 0,06, 0,05, 0,04, 0,03). Определить избыточность кода.

6. Закодировать арифметическим кодом последовательность 01101 на выходе двоичного источника с p1=0,4. Сравнить длину кодового слова с собственной информацией кодируемой последовательности. Каким будет среднее число символов на знак при кодировании кодом Шеннона?

7. По двоичному симметричному каналу с вероятностью ошибки p=0,3 передаются кодовые слова длиной 14 символов. Какова вероятность того, что ровно пять символов будут приняты неправильно? Какова вероятность того, что менее пяти символов будут приняты неправильно? Сколько имеется слов, отличающихся от

данного не больше, чем в четырех позициях?

8. Четыре символа источника U со следующим распределением вероятностей символов p(u1)=0,2, p(u2)=0,1, p(u3)=0,4 , p(u4)=0,3 передаются по каналу с матрицей

$$\{p(v_j \mid u_i)\} = \begin{bmatrix} 0{,}99 & 0{,}01 & 0 & 0 \\ 0{,}01 & 0{,}97 & 0{,}02 & 0 \\ 0 & 0{,}01 & 0{,}98 & 0{,}01 \\ 0 & 0 & 0{,}02 & 0{,}98 \end{bmatrix}.$$

Найти вероятности символов v1,v2,v3,v4 приемника V, условные энтропии H(U|V) и H(V|U), взаимную информацию IU-V , информационную емкость данного канала. Считая, что время передачи одного символа τ=0,01с, найти пропускную способность канала. Найти потери информации при передаче 5000 символов и среднее количество принятой информации.

9. Построить групповой код для передачи 12 команд с исправлением двух независимых ошибок.