

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 6 от 31 января 2022 г.  
Зав. кафедрой Исмагилова /А.С. Исмагилова

Согласовано:  
Председатель УМКИИГУ  
Гильмутдинова /Р.А. Гильмутдинова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Теория информации

(базовая часть)

**программа бакалавриата**

Направление

10.03.01 Информационная безопасность

Направленность подготовки

Организация и технология защиты информации

(в системе государственного и муниципального управления)

Квалификация  
бакалавр

|   |  |
|---|--|
| Разработчики (составитель)<br>Ассистент | <u>Фатхелисламов</u> /А.Ф. Фатхелисламов |
|---|--|

Для приема: 2022 г.

Уфа-2022 г.

Составитель: А.Ф. Фатхелисламов

Рабочая программа дисциплины *утверждена* на заседании кафедры управления информационной безопасностью протокол № 6 от 31 января 2022 г.

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины, утверждены на заседании кафедры \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_,  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ Ф.И.О/

## Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы6
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине7
  - 4.1. Перечень компетенций и индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине7
  - 4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине 9
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины17
  - 5.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы17
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине18

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с результатами освоения образовательной программы

По итогам освоения дисциплины обучающийся должен достичь следующих результатов обучения:

| Категория (группа) компетенций <sup>1</sup> (при наличии ОПК) | Формируемая компетенция (с указанием кода)  | Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине   |
|---|---|--|---|
| Системное и критическое мышление                              | ОПК-1 Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства | ОПК-1.1<br>Знает основные виды информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства           | Знает основные виды информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства           |
|   |   | ОПК-1.2<br>Умеет применять основные виды информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства | Умеет применять основные виды информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства |

<sup>1</sup> Указывается только для УК и ОПК (при наличии).

|  |  |   |  |
|--|--|---|--|
|  |  | <p>ОПК-1.3<br/> Владеет технологией применения основных видов информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства</p> | <p>Владеет технологией применения основных видов информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства</p> |
|--|--|---|--|

## **2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Теория информации» относится к базовой части образовательной программы.

Дисциплина изучается на 1-ом курсе в 1-ем семестре.

Цели изучения дисциплины: формирование у бакалавров целостного представления об общих закономерностях теории информации.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин:

Информатика,

Языки программирования,

Сети и системы передачи информации,

Информационные процессы и системы.

Эти дисциплины направлены на формирование компетенции ОПК-1.

## **3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)**

Содержание рабочей программы представлено в Приложении 1.

#### 4. Фонд оценочных средств по дисциплине

##### 4.1. Перечень компетенций индикаторов достижения компетенций с указанием соотнесенных с ними запланированных результатов обучения по дисциплине. Описание критериев и шкал оценивания результатов обучения по дисциплине.

**ОПК-1.**Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства

| Этап (уровень) освоения компетенции | Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)  | Критерии оценивания результатов обучения |   |  |  |
|-------------------------------------|--|--|---|--|--|
|                                     |  | 2 («Не удовлетворительно»)               | 3 («Удовлетворительно»)   | 4 («Хорошо»)   | 5 («Отлично»)  |
| Первый этап (уровень)               | Знать: основные виды информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства | Не знает                                 | Имеет фрагментарные знания о применении информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства | В целом знает основы информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства, но допускает значительные ошибки | Демонстрирует целостность знания об основных видах информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства |
| Второй этап (уровень)               | Уметь: работать с основными видами информации, информационными технологиями и информацион  | Не умеет                                 | Умеет работать с основными видами информации, информационными технологиями и информацион  | Умеет работать с основными видами информации, информационными технологиями и информацион   | Уверенно работает с основными видами информации, информационными технологиями и информацион  |

|                       |  |            |  |  |   |
|-----------------------|--|------------|--|--|---|
|                       | ной безопасности в современном обществе для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства  |            | ной безопасности в современном обществе для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства, но допускает значительные ошибки.   | ной безопасности в современном обществе для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства, но допускает незначительные ошибки.   | ной безопасности в современном обществе для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства.  |
| Третий этап (уровень) | Владеть: способностью оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства | Не владеет | Не способно оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства | Владеет способностью оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства, но допускает незначительные ошибки. | Владеет способностью оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства |

Критериями оценивания являются баллы, которые выставляются преподавателем за виды деятельности (оценочные средства) по итогам изучения модулей дисциплины, перечисленных в рейтинг-плане дисциплины, для экзамена: текущий контроль – максимум 40 баллов; рубежный контроль – максимум 30 баллов, поощрительные баллы – максимум 10.

Шкалы оценивания для экзамена:

от 45 до 59 баллов – «удовлетворительно»;

от 60 до 79 баллов – «хорошо»;

от 80 баллов – «отлично».

**4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценивания результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в образовательной программе индикаторами достижения компетенций. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине.**

| Код и наименование индикатора достижения компетенции   | Результаты обучения по дисциплине   | Оценочные средства                                       |
|--|---|--|
| <p><b>ОПК-1.</b> Способен оценивать роль информации, информационных технологий и информационной безопасности в современном обществе, их значение для обеспечения объективных потребностей личности, общества и государства</p> | <p><i>Знать:</i> основ систем и языков программирования; инструментальных средства для обработки данных; средств разработки программного обеспечения; технологий создания программ сложной структуры</p>                                    | <p>Практические задания, лабораторные занятия, тесты</p> |
|  | <p><i>Уметь:</i> использовать существующие пакеты прикладных программ для решения поставленной задачи; реализовать и отлаживать пакеты прикладных программ; решать задачи проектирования программных систем с помощью различных методов</p> | <p>Практические задания, лабораторные занятия, тесты</p> |
|  | <p><i>Владеть:</i> навыками применения инструментальных средств для создания программ различного назначения; навыками создания системного, прикладного ПО для решения профессиональных задач</p>  | <p>Практические задания, лабораторные занятия, тесты</p> |

**Рейтинг – план дисциплины**

**Защита информации в компьютерных системах и сетях**

Направление подготовки 10.03.01 Теория информации

Курс 1, семестр 1

| Виды учебной деятельности студентов | Балл за конкретное задание | Число заданий за семестр | Баллы       |              |
|-------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-------------|--------------|
|                                     |                            |                          | Минимальный | Максимальный |
| Модуль 1                            |                            |                          |             |              |

|  |   |   |   |     |
|--|---|---|---|-----|
| Текущий контроль   |   |   | 0 | 20  |
| 1. Аудиторная работа   | 5 | 4 | 0 | 20  |
| Рубежный контроль  |   |   |   | 15  |
| 1. Письменная контрольная работа                                       | 5 | 1 | 0 | 5   |
| 2. Зачетные лаб. работы  | 5 | 2 |   | 10  |
| Всего  |   |   | 0 | 35  |
| <b>Модуль 2</b>  |   |   |   |     |
| Текущий контроль   |   |   | 0 | 20  |
| 1. Аудиторная работа   | 5 | 4 | 0 | 20  |
| Рубежный контроль  |   |   |   | 15  |
| 1. Письменная контрольная работа                                       | 5 | 1 | 0 | 5   |
| 2. Зачетные лаб. работы  | 5 | 2 |   | 10  |
| Всего  |   |   | 0 | 35  |
| <b>Поощрительные баллы</b>   |   |   |   |     |
| 1. Студенческая олимпиада  |   |   | 0 | 3   |
| 2. Публикация статей   |   |   | 0 | 3   |
| 3. Участие в конференции   |   |   | 0 | 4   |
| Всего  |   |   |   | 10  |
| <b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b> |   |   |   |     |
| 1. Посещение лекционных занятий  |   |   |   | -6  |
| 2. Посещение практических занятий                                      |   |   |   | -10 |
| <b>Итоговый контроль</b>   |   |   |   |     |
| Экзамен  |   |   | 0 | 30  |

### **Экзаменационные билеты**

Экзамен является оценочным средством для всех этапов освоения компетенций.

#### **Типовые материалы к экзамену**

1. Виды информации. Теорема отсчетов (теорема Котельникова).
2. Хранение, измерение, обработка и передача информации.
3. Вероятностный подход к измерению дискретной и непрерывной информации. Энтропия.
4. Смысл энтропии Шеннона.
5. Семантическая информация.
6. Сжатие информации. Прямая и обратная теорема Шеннона для источника общего вида.
7. Простейшие алгоритмы сжатия информации.
8. Арифметическое кодирование.
9. Адаптивные алгоритмы сжатия.
10. Подстановочные или словарно–ориентированные алгоритмы.
11. Архиваторы.

12. Сжатие информации с потерями. JPEG.
13. Сжатие информации с потерями. JPEG2000.
14. Фрактальное сжатие изображений.
15. Сжатие изображений без потерь.
16. Сжатие видеoinформации.
17. Сжатие звуковой информации.
18. Информационный канал. Прямая (Шеннон) и обратная (Фано) теорема для канала с шумами.
19. Помехозащитное кодирование.
20. Матричное кодирование.
21. Групповые коды.
22. Совершенные и квазисовершенные коды.
23. Полиномиальные коды.
24. Циклические избыточные коды.
25. Классические системы шифрования.
26. Шифрование с открытым ключом.
27. Электронная подпись.
28. Стандарты шифрования данных.

Структура экзаменационного билета.

Экзаменационный билет включает в себя два теоретических вопроса и одну задачу.

Примерные вопросы для экзамена:

1. Теоретический вопрос.
2. Теоретический вопрос.
3. Задача

Образец экзаменационного билета

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования

**«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт истории и государственного управления

Направление 10.03.01 «Информационная безопасность»

Дисциплина Теория информации

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

1. Виды информации. Теорема отсчетов (теорема Котельникова).
2. Арифметическое кодирование.
3. 
$$\begin{pmatrix} 0,8 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0,1 & 0,1 & 0,8 \end{pmatrix}$$

Зав. кафедрой управления информационной безопасностью

А.С. Исмагилова

Критерии и методика оценивания (в баллах):

- 25-30 баллов выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы билета, продемонстрировал знание функциональных возможностей, терминологии, основных элементов, умение применять теоретические знания при выполнении практических заданий. Студент без затруднений ответил на все дополнительные вопросы. Практическая часть работы выполнена полностью без неточностей и ошибок;

- 17-24 баллов выставляется студенту, если студент раскрыл в основном теоретические вопросы, однако допущены неточности в определении основных понятий. При ответе на дополнительные вопросы допущены небольшие неточности. При выполнении практической части работы допущены несущественные ошибки;

- 10-16 баллов выставляется студенту, если при ответе на теоретические вопросы студентом допущено несколько существенных ошибок в толковании основных понятий. Логика и полнота ответа страдают заметными изъянами. Заметны пробелы в знании основных методов. Теоретические вопросы в целом изложены достаточно, но с пропусками материала. Имеются принципиальные ошибки в логике построения ответа на вопрос. Студент не решил задачу или при решении допущены грубые ошибки;

- 1-10 баллов выставляется студенту, если ответ на теоретические вопросы свидетельствует о непонимании и крайне неполном знании основных понятий и методов. Обнаруживается отсутствие навыков применения теоретических знаний при выполнении практических заданий. Студент не смог ответить ни на один дополнительный вопрос.

Перевод оценки из 100-балльной в четырехбалльную производится следующим образом:

- отлично – от 80 до 110 баллов (включая 10 поощрительных баллов);
- хорошо – от 60 до 79 баллов;
- удовлетворительно – от 45 до 59 баллов;
- неудовлетворительно – менее 45 баллов.

#### **Устный индивидуальный опрос**

Устный индивидуальный опрос проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации.

Студент излагает содержание вопроса изученной темы.

Критерии и методика оценивания:

- 5 баллов выставляется студенту, если точно используется специализированная терминология, показано уверенное владение нормативной базой;

- 4 балла выставляется студенту, допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, нет определенной логической последовательности, неточно используется специализированная терминология;

- 3 балла выставляется студенту, нет общего понимания вопроса, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии.

#### **Устный групповой опрос**

Устный групповой опрос проводится после изучения новой темы с целью выяснения наиболее сложных вопросов, степени усвоения информации, поддержания внимания слушающей аудитории.

Критерии и методика оценивания:

- 5 баллов выставляется студенту, если точно используется специализированная терминология, показано уверенное владение нормативной базой;

- 4 балла выставляется студенту, допущены один-два недочета при освещении основного содержания ответа, нет определенной логической последовательности, неточно используется специализированная терминология;

- 3 балла выставляется студенту, нет общего понимания вопроса, имеются затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии.

### **Практическое задание Исчисление количества информации**

#### **Пособия**

1. Блинцов С.В. Сборник примеров и задач по теории информации. – НУК, Николаев, 2004.
2. Овсянников, А.С. Теория информации: учеб. пособие / А. С. Овсянников, Федер. агентство по образованию, Самар. гос. аэрокосм. ун-т им. С. П. Королева. -и.], 2005. - 131 с. - ISBN 5-7883-0351-6

#### **Содержание работы**

1. Определить количество информации в сообщении и энтропию сообщения на русском языке, содержащем фамилию, имя, отчество, год, месяц и день рождения студента для следующих случаев:

- 1) для равновероятных символов алфавита;
- 2) для неравновероятных символов алфавита;
- 3) для случая двубуквенных сочетаний;
- 4) для случая трехбуквенных сочетаний;
- 5) проанализировать полученные значения и сделать выводы.

#### **Критерии и методика оценивания:**

- 1 балл выставляется студенту, если работа выполнена, но без заключения;
- 2 балла выставляется студенту, если работа выполнена, но без полноценного заключения;
- 3 балла выставляется студенту, если работа выполнена, имеется полноценное заключение.

### **Защита практической работы**

Проводится в форме устного опроса после выполнения работы.

#### **Критерии и методика оценивания:**

- 0 баллов выставляется студенту, если он не владеет содержанием практической работы;
- 1 балл выставляется студенту, если он частично владеет содержанием практической работы;
- 2 балла выставляется студенту, если он владеет содержанием практической работы, но не может объяснить полученные результаты;
- 3 балла выставляется студенту, если он владеет содержанием практической работы, может объяснить полученные результаты.

### **Творческое задание (презентация, доклад)**

Выполняется по результатам изучения темы дисциплины с целью дополнения практического материала.

### Примеры тем творческих заданий

- Фрактальное сжатие изображений.
- Сжатие информации с потерями. JPEG.
- Сжатие информации с потерями. JPEG2000.
- Сжатие изображений без потерь.
- Сжатие видеоинформации.
- Сжатие звуковой информации.

### Критерии и методика оценивания:

Подготовленная и оформленная в соответствии с требованиями работа (презентация, доклад) оценивается преподавателем по следующим критериям:

- уровень эрудированности автора по изученной теме (знание автором состояния изучаемой проблематики, цитирование источников, в т.ч. НПА);
  - логичность подачи материала, грамотность автора;
  - соответствие работы всем стандартным требованиям к оформлению;
  - знания и умения на уровне требований стандарта данной дисциплины: знание фактического материала, усвоение общих понятий и идей.
- 0 баллов выставляется студенту, если работа не соответствует критериям;
  - 1 балл выставляется студенту, если работа частично соответствует критериям;
  - 2 балла выставляется студенту, если работа соответствует критериям, но отсутствует логичность изложения информации;
  - 3 балла выставляется студенту, если работа полностью соответствует критериям.

## Контрольная работа

Задачи контрольной работы:

1 – 10. Определить количество информации (по Хартли), содержащееся в системе, информационная емкость которой характеризуется десятичным числом  $Q$ . Закодировать это число по двоичной системе счисления.

| №   | 1   | 2    | 3   | 4    | 5   | 6    | 7   | 8   | 9    | 10   |
|-----|-----|------|-----|------|-----|------|-----|-----|------|------|
| $Q$ | 500 | 1000 | 750 | 1250 | 250 | 1500 | 650 | 900 | 1100 | 1600 |

11 – 20. Определить среднее количество информации, содержащееся в сообщении, используемом три независимых символа  $S_1, S_2, S_3$ . Известны вероятности появления символов  $p(S_1)=p_1, p(S_2)=p_2, p(S_3)=p_3$ . Оценить избыточность сообщения.

| №     | 11   | 12  | 13   | 14  | 15   | 16  | 17   | 18  | 19   | 20   |
|-------|------|-----|------|-----|------|-----|------|-----|------|------|
| $p_1$ | 0,1  | 0,2 | 0,3  | 0,1 | 0,15 | 0,1 | 0,2  | 0,2 | 0,05 | 0,15 |
| $p_2$ | 0,15 | 0,1 | 0,15 | 0,3 | 0,2  | 0,4 | 0,25 | 0,3 | 0,15 | 0,25 |
| $p_3$ | 0,75 | 0,7 | 0,55 | 0,6 | 0,65 | 0,5 | 0,55 | 0,5 | 0,8  | 0,6  |

21 – 30. В условиях предыдущей задачи учесть зависимость между символами, которая задана матрицей условных вероятностей  $P(S_j / S_i)$ .

$$21. \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,1 & 0,5 & 0,4 \end{pmatrix} \quad 22. \begin{pmatrix} 0 & 0,4 & 0,6 \\ 0,7 & 0,1 & 0,2 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \end{pmatrix} \quad 23. \begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0,2 \\ 0,3 & 0 & 0,7 \\ 0 & 0,4 & 0,6 \end{pmatrix}$$

$$24. \begin{pmatrix} 0,2 & 0 & 0,8 \\ 0,5 & 0,1 & 0,4 \\ 0 & 0,3 & 0,7 \end{pmatrix} \quad 25. \begin{pmatrix} 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0 & 0,3 & 0,7 \\ 0,4 & 0 & 0,6 \end{pmatrix} \quad 26. \begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0,8 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,4 & 0,3 & 0,3 \end{pmatrix}$$

$$27. \begin{pmatrix} 0,4 & 0 & 0,6 \\ 0,8 & 0,1 & 0,1 \\ 0 & 0,3 & 0,7 \end{pmatrix} \quad 28. \begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0,5 \\ 0 & 0,1 & 0,9 \\ 0,2 & 0 & 0,8 \end{pmatrix} \quad 29. \begin{pmatrix} 0 & 0,3 & 0,7 \\ 0,1 & 0,3 & 0,6 \\ 0,6 & 0 & 0,4 \end{pmatrix}$$

$$30. \begin{pmatrix} 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \\ 0 & 0,7 & 0,3 \end{pmatrix}$$

31 – 40. Провести кодирование по одной и блоками по две буквы, используя метод Шеннона–Фано. Сравнить эффективности кодов. Данные взять из задач №11 –20.

41 – 50. Алфавит передаваемых сообщений состоит из независимых букв  $S_i$ . Вероятности появления каждой буквы в сообщении заданы. Определить и сравнить эффективность кодирования сообщений методом Хаффмана при побуквенном кодировании и при кодировании блоками по две буквы.

| №  | $p(S_i)$            | №  | $p(S_i)$            |
|----|---------------------|----|---------------------|
| 41 | (0,6;0,2;0,08;0,12) | 46 | (0,7;0,2;0,06;0,04) |
| 42 | (0,7;0,1;0,07;0,13) | 47 | (0,6;0,3;0,08;0,02) |
| 43 | (0,8;0,1;0,07;0,03) | 48 | (0,5;0,2;0,11;0,19) |
| 44 | (0,5;0,3;0,04;0,16) | 49 | (0,5;0,4;0,08;0,02) |
| 45 | (0,6;0,2;0,05;0,15) | 50 | (0,7;0,2;0,06;0,04) |

51 – 60. Декодировать полученное сообщение  $c$ , если известно, что использовался (7, 4) – код Хэмминга. Провести кодирование кодом с проверкой четности.

| №  | $c$     | №  | $c$     |
|----|---------|----|---------|
| 51 | 1100011 | 56 | 1011011 |
| 52 | 1010011 | 57 | 1010101 |
| 53 | 1101101 | 58 | 0110111 |
| 54 | 1101001 | 59 | 1110101 |
| 55 | 1100111 | 60 | 1000101 |

61 – 70. Определить пропускную способность канала связи, по которому передаются сигналы  $S_i$ . Помехи в канале определяются матрицей условных вероятностей  $P(S_j / S_i)$ . За секунду может быть передано  $N= 10$  сигналов.

$$61. \begin{pmatrix} 0,2 & 0,8 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0,8 \\ 0,8 & 0 & 0,2 \end{pmatrix} \quad 62. \begin{pmatrix} 0,4 & 0,3 & 0,3 \\ 0,3 & 0,4 & 0,3 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \end{pmatrix} \quad 63. \begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 & 0 \\ 0 & 0,7 & 0,3 \\ 0,3 & 0 & 0,7 \end{pmatrix}$$

$$64. \begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 & 0,4 \\ 0,4 & 0,2 & 0,4 \\ 0,4 & 0,4 & 0,2 \end{pmatrix} \quad 65. \begin{pmatrix} 0,4 & 0,6 & 0 \\ 0 & 0,4 & 0,6 \\ 0,6 & 0 & 0,4 \end{pmatrix} \quad 66. \begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0,2 \\ 0,2 & 0,6 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 & 0,6 \end{pmatrix}$$

$$67. \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/6 & 1/6 \\ 1/6 & 1/6 & 1/3 & 1/3 \end{pmatrix} \quad 68. \begin{pmatrix} 0,8 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0,1 & 0,1 & 0,8 \end{pmatrix} \quad 69. \begin{pmatrix} 0,4 & 0,4 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,1 & 0,4 & 0,4 \end{pmatrix}$$

$$70. \begin{pmatrix} 0,3 & 0,35 & 0,35 \\ 0,35 & 0,3 & 0,35 \\ 0,35 & 0,35 & 0,3 \end{pmatrix}$$

Критерии и методика оценивания:

- 5 баллов выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме и подробно описан алгоритм решения задачи, приведено грамотное использование методики решения; показано уверенное владение нормативной базой;

- 4 балла выставляется студенту, если работа выполнена в полном объеме, но имеет один из недостатков:

в работе допущены один-два недочета в формулировке основного содержания ответа; решение задачи описано не подробно;

- 3 баллов выставляется студенту, если работа выполнена неполно, не показано общее понимание вопроса, допущены ошибки в вычислениях, использовании формул и методики решения.

## **5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### **Основная учебная литература:**

1. Стариченко, Б.Е. Теоретические основы информатики : учебное пособие для вузов / Б.Е. Стариченко. - 3-е изд. перераб. и доп. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2016. - 400 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9912-0462-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=441381>
2. Белов, В.М. Теория информации. Курс лекций : учебное пособие для вузов / В.М. Белов, С.Н. Новиков, О.И. Солонская. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - 144 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9912-0237-4 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253055>
3. Тихонов, В.И. Случайные процессы. Примеры и задачи : учебное пособие / В.И. Тихонов, Б.И. Шахтарин, В.В. Сизых. - 2-е изд., стер. - Москва : Горячая линия - Телеком, 2012. - Т. 5. Оценка сигналов, их параметров и спектров. Основы теории информации. - 400 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9912-0102-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=253648>
4. Чечёта, С.И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования : учебное пособие / С.И. Чечёта. - Москва : МЦНМО, 2011. - 224 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-94057-701-0; [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=63307>

#### **Дополнительная учебная литература:**

1. Хаггарти Р., дискретная математика для программистов: учебное пособие— РИЦ "Техносфера", 2012.- 400 стр.: ил. - Библиогр. в кн. ISBN: 978-5-94836-303-5; [Электронный ресурс]. - URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=89024&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=89024&sr=1)
2. Акулиничев Ю. П., Бернгардт А. С., Теория и техника передачи информации: учебное пособие—Томск, 2012.-209 с.: ил. - Библиогр. в кн. ISBN: 978-5-4332-0035-7; [Электронный ресурс]. - URL: [https://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=208952&sr=1](https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=208952&sr=1)
3. Яглом, А.М. Вероятность и информация / А.М. Яглом, И.М. Яглом ; ред. С.З. Стамблер, В.В. Абгарян. - Изд. 3-е, перераб. и доп. - Москва : Наука, 1973. - 512 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=449927>
4. Фомичев, В.М. Дискретная математика и криптология : курс лекций / В.М. Фомичев ; под общ. ред. Н.Д. Подуфалова. - : Диалог-МИФИ, 2003. - 397 с. : табл., схем. -

Библиогр. в кн. - ISBN 5-86404-185-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89387>

5. Гультяева, Т.А. Основы теории информации и криптографии : конспект лекций / Т.А. Гультяева ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. - Новосибирск :НГТУ, 2010. - 88 с. : табл., схем. - ISBN 978-5-7782-1425-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228963>

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотечная система БашГУ – [www.bashlib.ru](http://www.bashlib.ru)
2. Электронная библиотечная система «ЭББашГУ» - <https://elib.bashedu.ru/>
3. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - <https://biblioclub.ru/>
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань» - <https://e.lanbook.com/>
5. Электронный каталог Библиотеки БашГУ - <http://www.bashlib.ru/catalogi/> -

## 6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

| Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий   | Вид занятий  | Наименование оборудования, программного обеспечения  |
|---|--|--|
| 1   | 2  | 3  |
| <p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 405 (гуманитарный корпус), аудитория № 413 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 515 (гуманитарный корпус), аудитория № 516 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения лабораторных работ:</b> компьютерный класс аудитория № 404 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420</p> | <p>Лекции, практические занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация</p> | <p><b>Аудитория № 403</b><br/>Учебная мебель, доска, Мультимедийный-проектор Panasonic PT-LB78VE – 1 шт., Экран настенный ClassicNorma 244*183 – 1 шт., учебно-наглядные пособия.</p> <p><b>Аудитория № 405</b><br/>Учебная мебель, доска, вокальные радиомикрофоны AKGWMS 40 – 2шт., Интер-ая система со встроенным короткофокусным проекто-ром PrometheanActivBoard 387 RPOMOUNTTEST -1 шт., Ком-ер встраиваемый в кафедру INTELCorei3-4150/DDr3 4 Gb/HDD, Экран настенный DraperLumaAV(1:1) 96/96*244*244MV (XT1000E) -1 шт., Настольный интерактивный дисплей , ActivPanel 21S – 1 шт. , Матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMICMPRO 4H4H – 1 шт. , Мультимедиа-проектор PanasonicPT-EW640E - 1 шт., Двух-полосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4T-W)(белый) -6 шт., Петличный радиомикрофон AKGWMS45 – 1 шт. , Терминал видео конференц-связи LifeSizeIcon 600 Camera 10xPhone 2ndGeneration – 1 шт., Экран настенный DraperLumaAV(1:1) 96/96*244*244MV (XT1000E) -1 шт.</p> <p><b>Аудитория № 413</b><br/>Учебная мебель, доска, двухполосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4T-W) – 6 шт., Микшер-усилитель 120Вт АРАРТ МА1225 – 1 шт.</p> <p><b>Аудитория № 415</b><br/>Учебная мебель, двухполосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4T-W) – 2 шт., Интерактивная доска SMART с проектором V25, Микшер-усилитель 120Вт АРАРТ МА1225 – 1 шт.</p> |

|   |  |  |
|---|--|--|
| <p>(гуманитарный корпус), лаборатория систем и сетей передачи данных, сетей и систем передачи информации, программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности № 507 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>3. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 509 (гуманитарный корпус), аудитория № 510 (гуманитарный корпус), аудитория № 608 (гуманитарный корпус), аудитория № 609 (гуманитарный корпус), аудитория № 610 (гуманитарный корпус).</p> <p><b>4. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ):</b> аудитория № 613 (аудиторный корпус).</p> <p><b>5. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b><br/>аудитория № 403 (гуманитарный корпус), аудитория № 415 (гуманитарный корпус), аудитория № 416 (гуманитарный корпус), аудитория № 418 (гуманитарный корпус), аудитория № 419 (гуманитарный корпус), аудитория № 509 (гуманитарный корпус), аудитория № 510 (гуманитарный корпус), аудитория № 608</p> |  | <p><b>Аудитория № 416</b><br/>Учебная мебель, доска, проектор Optoma Ex542 i- 1 шт., Экран настенный Dinon – 1 шт.</p> <p><b>Аудитория № 418</b><br/>Учебная мебель, доска, Экран настенный LumienMasterPikturе 153*203 MatteWhiteFiberClas(белый корпус) – 1 шт., Проектор Optoma Ex542 i - 1 шт.</p> <p><b>Аудитория № 419</b><br/>Учебная мебель, Проектор Optoma Ex542 i – 1 шт., Экран настенный Dinon – 1 шт.</p> <p><b>Аудитория № 515</b><br/>Учебная мебель, доска, терминал видео конференц-связи LifeSizeIcon 600-камера, интер-ая система со встроенным короткофокусным проектором PrometheanActivBoard 387 RPOMOUNTTEST, профес-сиональныйLCD дисплей Flame 42ST, настольный интерактивный дисплей SMARTPodium SP518 с ПО SMARTNotebook, матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMICMPRO 4H4H, интер-ая напольная кафедра докладчика, ком-ер встраиваемый в кафедру IN-TELCore i3-4150/DDr3 4 Gb/HDD 1TB/DVD-RW/Thermaltake VL520B1N2E 220W/Win8Pro64, стол, трибуна, кресла секционные последующих рядов с пюпитром.</p> <p><b>Аудитория № 516</b><br/>Учебная мебель, доска, кресла секционные последующих рядов с пюпитром, мобильное мультимедийное оборудование: проектор ASKProxima, ноутбук HP, экран.</p> <p><b>Аудитория № 509</b><br/>Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p><b>Аудитория № 510</b><br/>Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p><b>Аудитория № 608</b><br/>Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p><b>Аудитория № 609</b><br/>Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p><b>Аудитория № 610</b><br/>Учебная мебель, доска, учебно-наглядные пособия, LED Телевизор TCLL55P6 USBLACK – 1 шт., кронштейн для телевизора NBP 5 – 1 шт., Кабель HDMI (m)-HDH(m)ver14,10м.</p> <p><b>Аудитория № 613</b><br/>Учебная мебель, доска, моноблок стационарный – 15 шт.</p> <p><b>Лаборатория систем и сетей передачи данных, сетей и систем передачи информации, программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности № 507</b><br/>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, аудиторная доска трехсекционная, плакаты с тематикой технические средства обработки информации, стенд "Устройство ПК".</p> <p><b>Компьютерный класс аудитория № 420</b><br/>Учебная мебель, моноблоки стационарные 15 шт.</p> <p><b>Компьютерный класс аудитория № 404</b><br/>Учебная мебель, компьютеры -15 штук.</p> <p><b>Аудитория 402 читальный зал библиотеки</b><br/>Учебная мебель, доска, компьютеры в комплекте (5 шт.): монитор Samsung, системный блок Asus, клавиатура, мышь, стеллажи, шкафы картотечные, комбинированные.</p> <p><b>Аудитория № 523</b><br/>Шкаф-стеллаж – 4 шт., стол-1 шт., стул – 2 шт.</p> <p>1. Windows 8 Russian RussianOLP NL</p> |
|---|--|--|

|  |  |   |
|--|--|---|
| <p>(гуманитарный корпус), аудитория № 609<br/> (гуманитарный корпус), аудитория № 610<br/> (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 404<br/> (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420<br/> (гуманитарный корпус).<br/> <b>6.помещение для самостоятельной работы:</b> аудитория № 613 (гуманитарный корпус), читальный зал библиотеки аудитория 402 (гуманитарный корпус).<br/> <b>7.помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> аудитория № 523 (гуманитарный корпус).</p> |  | <p>AcademicEditionиWindows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензиибессрочные. 2. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные. 3. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).GNUGeneralPublicLicense. Лицензии бессрочные.</p> |
|--|--|---|

## Приложение 1

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
дисциплины **Теория информации** на 1 семестр

| Вид работы  | Объем дисциплины     |
|---|----------------------|
|   | Очная форма обучения |
| Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)   | 3 ЗЕТ / 108 часов    |
| Учебных часов на контактную работу с преподавателем:  | 55                   |
| лекций  | 18                   |
| практических / семинарских  | 36                   |
| Других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) | 1,2                  |
| Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся, включая подготовку к экзамену / зачету   | 17                   |

Форма контроля

Экзамен 1 семестр

| №  | Тема и содержание                        | Форма изучения материалов:<br>лекции, практические занятия,<br>семинарские занятия, лабораторные<br>работы, самостоятельная работа и<br>трудоемкость (в часах) |             |    |     | Задания по<br>самостоятельной<br>работе студентов   | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости<br>(коллоквиумы,<br>контрольные<br>работы,<br>компьютерные<br>тесты и т.п.) |
|----|--|--|-------------|----|-----|---|---|
|    |  | ЛК   | ПР /<br>Сем | ЛР | СРС |   |   |
| 1  | 2  | 3  | 4           | 5  | 6   | 7   | 8   |
| 1. | Основные<br>понятия теории<br>информации | 2  | 3           | -  | 2   | Самостоятельное<br>изучение<br>рекомендуемой<br>основной и<br>дополнительной<br>литературы, интернет-<br>источников.<br>Выполнение<br>практической работы | ДЗ  |
| 2. | Измерение<br>информации.<br>Энтропия     | 2  | 3           | 2  | 3   | Самостоятельное<br>изучение<br>рекомендуемой<br>основной и<br>дополнительной<br>литературы<br>выполнение<br>рефератов                                     | ДЗ  |
| 3. | Кодирование<br>дискретных<br>источников  | 6  | 3           | 8  | 3   | Самостоятельное<br>изучение<br>рекомендуемой<br>основной и  | ЛР,РК   |

|    |  |    |    |    |    |   |          |
|----|--|----|----|----|----|---|----------|
|    |  |    |    |    |    | дополнительной литературы, выполнение практической работы   |          |
| 4. | Сжатие информации с потерями               | 2  | 3  | 2  | 3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, выполнение, рефератов, практической работы | ДЗ       |
| 5. | Кодирование для дискретных каналов с шумом | 4  | 3  | 4  | 3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, выполнение практической работы             | ДЗ,ЛР    |
| 6. | Основы теории защиты информации            | 2  | 3  | 2  | 3  | Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, выполнение практической работы.            | ДЗ,ЛР,РК |
|    | Всего часов                                | 18 | 18 | 18 | 17 |   |          |

