



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

ИНСТИТУТ ИСТОРИИ И ГОСУДАРСТВЕННОГО УПРАВЛЕНИЯ

Утверждено:  
на заседании кафедры  
протокол № 11 от «20» июня 2019 г.  
Зав. кафедрой  / А.С. Исмагилова

Согласовано:  
Председатель УМК института  
 / Р.А. Гильмутдинова

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Теория информации**

Б1.Б.11 (базовая)


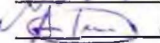
**программа бакалавриата**

Направление  
10.03.01 Информационная безопасность

Направленность подготовки  
Организация и технология защиты информации

Квалификация  
бакалавр

Разработчики (составители)  
Старший преподаватель  
Ассистент

 / А.А. Ахмеров  
 / А.Ф. Фатхелисламов

Для приема: 2019 г.

Уфа 2019 г.

Составители: А.А. Ахмеров, А.Ф. Фатхелисламов

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры управления информационной безопасностью протокол от «20» июня 2019 г. №11

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/

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 программы	4
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	7
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	7
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	8
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	8
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 знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	11
4.3 Рейтинг-план дисциплины	19
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	19
5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	19
5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины	19
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	20

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знания	1. Знать: основные понятия и методы фундаментальных разделов математики.	способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4); способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);	
	2. Знать: основные понятия и задачи в области информационно-коммуникационных технологий для решения стандартных задач профессиональной деятельности	способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4); способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);	
	3. Знать: основные понятия, виды и принципы экспериментальных исследований; методы обработки экспериментальных измерений	способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4); способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);	

Умения	1. Уметь: пользоваться расчетными формулами, таблицами, компьютерными программами при решении математических задач.	способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4); способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);	
	2. Уметь: работать с офисными программами, проводить поиск информации, осуществлять сбор и анализ данных, необходимых для проведения конкретных расчетов; обрабатывать массивы данных в соответствии с поставленной задачей	способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4); способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);	
	3. Уметь: работать с простейшими приборами, схемами, которые могут быть применены при заданной методике эксперимента; понимать принцип их действия; ориентироваться в современной технике и технологиях с целью их освоения и внедрения для решения поставленной задачи	способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4); способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть: навыками применения математического аппарата для решения прикладных теоретико-информационных задач	способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4); способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);	

	<p>2. Владеть: информационно-коммуникационными технологиями с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4);  способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);</p>	
	<p>3. Владеть: приемами и методами решения поставленных экспериментальных задач, навыками расчета погрешности измерений и обоснования достоверности</p>	<p>способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4);  способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);</p>	

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

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

Дисциплина изучается на 2-ом курсе в 3-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 компетенций ОПК-4 и ПК-2.

## 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 с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ОПК-4. Способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворит ельно»)	3 («Удовлетво рительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основные понятия и задачи в области информационно- коммуникаци онных технологий для решения стандартных задач профессионал ьной деятельности	Не знает	Имеет фрагментарн ые знания об основных понятиях в области информацио нно- коммуникаци онных технологий для решения стандартных задач профессиона льной деятельности	В целом знает основные понятия и задачи в области информацио нно- коммуникаци онных технологий для решения стандартных задач профессиона льной деятельности , но допускает значительны е ошибки	Демонстриру ет целостность знания об основных понятиях и задачах в области информацио нно- коммуникаци онных технологий для решения стандартных задач профессиона льной деятельности
Второй этап (уровень)	Уметь: работать с офисными программами, проводить поиск информации, осуществлять сбор и анализ данных, необходимых для	Не умеет	Умеет работать с офисными программами , но не способен проводить поиск информации, осуществлят ь сбор и анализ	Умеет работать с офисными программами , проводить поиск информации, осуществлят ь сбор и анализ данных, необходимых	Уверенно работает с офисными программами , проводить поиск информации, осуществлят ь сбор и анализ данных, необходимых



	проведения конкретных расчетов; обрабатывать массивы данных в соответствии с поставленной задачей.		данных, необходимых для проведения конкретных расчетов; обрабатывать массивы данных в соответствии с поставленной задачей.	для проведения конкретных расчетов; но не умеет обрабатывать массивы данных в соответствии с поставленной задачей.	для проведения конкретных расчетов; обрабатывать массивы данных в соответствии с поставленной задачей.
Третий этап (уровень)	Владеть: информационными технологиями с учетом основных требований информационной безопасности.	Не владеет	Не способен выбрать необходимые для работы информационно-коммуникационные технологии.	Владеет способностью выбора информациино-коммуникационными технологиями, но без учета основных требований информационной безопасности	Владеет способностью выбора и использования информациино-коммуникационными технологиями и с учетом основных требований информационной безопасности

ПК-2. Способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач.

Этап (уровень) освоения компетенц ии	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
		2 («Не удовлетворит ельно»)	3 («Удовлетво рительно»)	4 («Хорошо»)	5 («Отлично»)
Первый этап (уровень)	Знать: основы систем и языков программирования; инструментальные средства для обработки данных; средства разработки программного обеспечения; технологии создания программ сложной структуры	Не знает	Имеет фрагментарные знания об основах систем и языках программирования, инструментальных средствах для обработки данных; средствах разработки программного обеспечения и технологиях создания программ сложной структуры	В целом знает основы систем и языков программирования, инструментальные средства для обработки данных; средства разработки программного обеспечения, технологии создания программ сложной структуры, но допускает значительные ошибки	Знает основы систем и языков программирования, инструментальные средства для обработки данных; средства разработки программного обеспечения, технологии создания программ сложной структуры
Второй этап (уровень)	Уметь: использовать существующие пакеты прикладных программ для решения поставленной задачи; реализовать и отлаживать пакеты прикладных программ;	Не умеет	Не показывает сформированные умения в использовании существующих пакетов прикладных программ и в разработке новых для решения поставленной задачи	Умеет использовать существующие пакеты прикладных программ для решения поставленной задачи, но не умеет их разрабатывать пакеты и решать задачи	Уверенно использует существующие пакеты прикладных программ для решения поставленной задачи; реализует и отлаживает пакеты прикладных программ;

	решать задачи проектирования программных систем с помощью различных методов		й задачи	проектирования программных систем с помощью различных методов	решает задачи проектирования программных систем с помощью различных методов
Третий этап (уровень)	Владеть: навыками применения инструментальных средств для создания программ различного назначения; навыками создания системного, прикладного ПО для решения профессиональных задач	Не владеет	Не способен применить инструментальные средства для создания программ различного назначения; не владеет навыками создания системного, прикладного ПО для решения профессиональных задач	Владеет навыками применения инструментальных средств для создания программ различного назначения; навыками создания системного, прикладного ПО для решения профессиональных задач, но допускает значительные ошибки	Владеет навыками применения инструментальных средств для создания программ различного назначения; навыками создания системного, прикладного ПО для решения профессиональных задач

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 оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
----------------	---------------------	-------------	--------------------

1-й этап Знания	основ систем и языков программирования; инструментальных средства для обработки данных; средств разработки программного обеспечения; технологий создания программ сложной структуры	способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4); способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);	Лабораторное задание, Творческое задание, Контрольная работа
2-й этап Умения	использовать существующие пакеты прикладных программ для решения поставленной задачи; реализовать и отлаживать пакеты прикладных программ; решать задачи проектирования программных систем с помощью различных методов	способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4); способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);	Лабораторное задание, Творческое задание, Контрольная работа
3-й этап Владения навыками	навыками применения инструментальных средств для создания программ различного назначения; навыками создания системного, прикладного ПО для решения профессиональных задач	способность понимать значение информации в развитии современного общества, применять информационные технологии для поиска и обработки информации (ОПК-4); способность применять программные средства системного, прикладного и специального назначения, инструментальные средства, языки и системы	Лабораторное задание, Творческое задание, Контрольная работа

		программирования для решения профессиональных задач (ПК-2);	
--	--	---	--

#### 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 видеоинформации.
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**

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

Кафедра управления информационной безопасностью

---

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 четырех балльную 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.

## **Типовое лабораторное 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 лабораторной 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.

### **Типовое 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.



## Типовая 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.

#### 4.3 Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг-план дисциплины представлен в приложении 2.

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

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

##### Основная литература:

1. 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>
2. 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>
3. 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 литература

4. Хаггарти Р., дискретная математика для программистов: учебное пособие — РИЦ "Техносфера", 2012.- 400 стр.: ил. - Библиогр. в кн. ISBN: 978-5-94836-303- [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)
5. 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>
6. Гульятеева, Т.А. Основы теории информации и криптографии : конспект лекций / Т.А. Гульятеева ; 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

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» – <http://www.consultant-plus.ru>.
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» – <https://biblioclub.ru>.
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань» – <https://e.lanbook.com/>
4. Электронный каталог Библиотеки БашГУ – <http://www.bashlib.ru/catalogi/>
5. <http://window.edu.ru/> – Наиболее обширная электронная база учебников и методических материалов на сайте информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»;
6. <http://univertv.ru/video/matematika/> – Открытый образовательный видеопортал UniverTV.ru. Образовательные фильмы на различные темы. Лекции в ведущих российских и зарубежных вузах. Научная конференция или научно-популярная лекция по интересующему вопросу);
7. [www.newlibrary.ru](http://www.newlibrary.ru) – Новая электронная библиотека;
8. [www.edu.ru](http://www.edu.ru) – Федеральный портал российского образования;
9. [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru) – Научная электронная библиотека;
10. [www.nehudlit.ru](http://www.nehudlit.ru) – Электронная библиотека учебных материалов.
11. Windows 8 Russian Russian OLP NL Academic Edition и Windows Professional 8 Russian Upgrade OLP NL Academic Edition. Договор №104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
12. Microsoft Office Standard 2013 Russian OLP NL Academic Edition. Договор №114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
13. Система централизованного тестирования БашГУ (Moodle).GNU General Public License.

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
1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: 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).	Лекции, практические занятия, групповые и индивидуальные консультации, текущий контроль, промежуточная аттестация	Аудитория № 403 Учебная мебель, доска, Мультимедийный-проектор Panasonic PT-LB78VE – 1 шт., Экран настенный Classic Norma 244*183 – 1 шт., учебно-наглядные пособия. Аудитория № 405 Учебная мебель, доска, вокальные радиомикрофоны AKG WMS 40 – 2шт., Интер-ая система со встроенным короткофокусным проекто-ром Promethean ActivBoard 387 RPO MOUNT EST -1 шт., Ком-ер встраиваемый в кафедру INTEL Core i3-4150/DDr3 4 Gb/HDD, Экран настенный Draper Luma AV(1:1) 96/96”244*244MV (XT1000E) -1 шт., Настольный интерактивный дисплей , ActivPanel 21S – 1 шт. , Матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMI CМPRO 4Н4Н – 1 шт. , Мультимедиа-проектор Panasonic PT-EW640E - 1 шт., Двух-полосный настенный громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4T-W)(белый) -6 шт., Петличный радиомикрофон AKG WMS45 – 1 шт. , Терминал видео конференц-связи LifeSize Icon 600 Camera 10x Phone 2nd Generation – 1 шт., Экран настенный Draper Luma AV(1:1) 96/96”244*244MV (XT1000E) -1 шт. Аудитория № 413 Учебная мебель, доска, двухполосный настенный
2. учебная аудитория		

<p>для проведения лабораторных работ: компьютерный класс аудитория № 404 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420 (гуманитарный корпус), лаборатория систем и сетей передачи данных, сетей и систем передачи информации, программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности № 507 (гуманитарный корпус).</p> <p>3. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа: 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>4. учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ): аудитория № 613 (аудиторный корпус).</p> <p>5. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций, учебная</p>		<p>громкоговоритель 20Вт/100В цвет белый(MASK4T-W) – 6 шт., Микшер-усилитель 120Вт АРАРТ МА1225 – 1 шт.</p> <p>Аудитория № 415</p> <p>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>Аудитория № 416</p> <p>Учебная мебель, доска, проектор Optoma Ex542 i- 1 шт., Экран настенный Dinon – 1 шт.</p> <p>Аудитория № 418</p> <p>Учебная мебель, доска, Экран настенный Lumien Master Piktura 153*203 Matte White Fiber Clas(белый корпус) – 1 шт., Проектор Optoma Ex542 i - 1 шт.</p> <p>Аудитория № 419</p> <p>Учебная мебель, Проектор Optoma Ex542 i – 1 шт., Экран настенный Dinon – 1 шт.</p> <p>Аудитория № 515</p> <p>Учебная мебель, доска, терминал видео конференц-связи LifeSize Icon 600-камера, интер-ая система со встроенным короткофокусным проектором Promethean ActivBoard 387 RPO MOUNT EST, профес-сиональный LCD дисплей Flame 42ST, настольный интерактивный дисплей SMART Podium SP518 с ПО SMART Notebook, матричный коммутатор сигналов интерфейса HDMI SMPRO 4H4H, интер-ая напольная кафедра докладчика, ком-ер встраиваемый в кафедру IN-TEL Core i3-4150/DDr3 4 Gb/HDD 1TB/DVD-RW/Therm altake VL520B1N2E 220W/Win8Pro64, стол, трибуна, кресла секционные последующих рядов с пюпитром.</p> <p>Аудитория № 516</p> <p>Учебная мебель, доска, кресла секционные последующих рядов с пюпитром, мобильное мультимедийное оборудование: проектор ASK Proxima, ноутбук HP, экран.</p> <p>Аудитория № 509</p> <p>Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p>Аудитория № 510</p> <p>Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p>Аудитория № 608</p> <p>Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p>Аудитория № 609</p> <p>Учебная мебель, доска, мобильное мультимедийное оборудование.</p> <p>Аудитория № 610</p> <p>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>Аудитория № 613</p> <p>Учебная мебель, доска, моноблок стационарный – 15 шт.</p> <p>Лаборатория систем и сетей передачи данных, сетей и систем передачи информации, программно-аппаратных средств обеспечения информационной безопасности №</p>
---	--	---

<p><i>аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</i> 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), компьютерный класс аудитория № 404 (гуманитарный корпус), компьютерный класс аудитория № 420 (гуманитарный корпус).</p> <p><i>б. помещения для самостоятельной работы:</i> аудитория № 613 (гуманитарный корпус), читальный зал библиотеки аудитория 402 (гуманитарный корпус).</p> <p><i>7. помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</i> аудитория № 523 (гуманитарный корпус).</p>		<p style="text-align: center;">507</p> <p>Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, аудиторная доска трехсекционная, плакаты с тематикой технические средства обработки информации, стенд "Устройство ПК".</p> <p style="text-align: center;">Компьютерный класс аудитория № 420</p> <p>Учебная мебель, моноблоки стационарные 15 шт.</p> <p style="text-align: center;">Компьютерный класс аудитория № 404</p> <p>Учебная мебель, компьютеры -15 штук.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория 402 читальный зал библиотеки</p> <p>Учебная мебель, доска, компьютеры в комплекте (5 шт.): монитор Samsung, системный блок Asus, клавиатура, мышь, стеллажи, шкафы картотечные, комбинированные.</p> <p style="text-align: center;">Аудитория № 523</p> <p>Шкаф-стеллаж – 4 шт., стол-1 шт., стул – 2 шт.</p> <p>1. Windows 8 Russian Russian OLP NL AcademicEditionи Windows 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).GNU General Public License..</p>
--	--	--

## Приложение 1

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

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
дисциплины **Теория информации** на 3 семестр

Вид работы	Объем дисциплины
	Очная форма обучения
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	3 ЗЕТ / 108 часов
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	37,2
лекций	18
лабораторных	18
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	36 34,8

Форма контроля

Экзамен 3 семестр

№	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ПР / Сем	ЛР	СРС			
1	2	4	5	6	7	8	9	10
1.	Основные понятия теории информации	2	-	-	6	<i>Основная литература:</i> 1-3, <i>Дополнительная:</i> 4-6 <a href="http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/">http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/</a>	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, интернет- источников. Выполнение практической работы	Лабораторное задание, Творческое задание
2.	Измерение информации. Энтропия	2	-	2	6	<i>Основная литература:</i> 1-3, <i>Дополнительная:</i> 4-5	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы выполнение рефератов	Лабораторное задание, Творческое задание, Контрольная работа
3.	Кодирование дискретных источников	6	-	8	6	<i>Основная литература:</i> 1-3, <i>Дополнительная:</i> 4-6 <a href="http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/">http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/</a>	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, выполнение практической работы	Лабораторное задание, Контрольная работа
4.	Сжатие информации с	2	-	2	6	<i>Основная литература:</i> 1-3,	Самостоятельное изучение	Лабораторное задание,



	потерями					<i>Дополнительная: 4-6</i> <a href="http://compression.ru/">http://compression.ru/</a>	рекомендуемой основной и дополнительной литературы, выполнение, рефератов, практической работы	Творческое задание, Контрольная работа
5.	Кодирование для дискретных каналов с шумом	4	-	4	6	<i>Основная литература: 1-3,</i> <i>Дополнительная: 4-5</i> <a href="http://compression.ru/">http://compression.ru/</a>	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, выполнение практической работы	Творческое задание, Контрольная работа
6.	Основы теории защиты информации	2	-	2	6	<i>Основная литература: 1-3,</i> <i>Дополнительная: 4-6</i>	Самостоятельное изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, выполнение практической работы.	Лабораторное задание, Творческое задание, Контрольная работа
	Всего часов	18	-	18	36			

## Приложение 2

### Рейтинг – план дисциплины Теория информации

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