

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Утверждено:

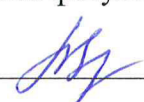
на заседании кафедры

протокол от « 25 » июня 20 18 г. № 8

Зав. кафедрой  / С.И. Стивак

Согласовано:

Председатель УМК факультета

 / А.М. Ефимов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

дисциплина Теория информации  
(наименование дисциплины)

Вариативная часть  
(Указывается часть (базовая, вариативная))

**программа бакалавриата**

Направление подготовки (специальность)


Направление 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
(указывается код и наименование направления подготовки (специальности))

Направленность (профиль) подготовки

"Математическое моделирование и вычислительная математика"  
(указывается наименование направленности (профиля) подготовки)

Квалификация

бакалавр  
(указывается квалификация)

<p>Разработчик (составитель)</p> <p><u>доцент каф. математического моделирования, к.ф.-м.н., доцент</u> (должность, ученая степень, ученое звание)</p>	<p><u></u> / <u>А.М. Ефимов</u> (подпись, Фамилия И.О.)</p>
--	---

Для приема: 2018 г.

Уфа 20 18 г.

Составитель / составители: доц. каф. матем. моделирования А.М. Ефимов

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры математического моделирования протокол от « 25 » июня 20 18 г. № 8

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

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

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

## **Список документов и материалов**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)
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
  - 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
  - 4.3. Рейтинг-план дисциплины
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  - 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

## 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 принципы работы с объектными подходами хранения, обработки и передачи информации в автоматизированных системах.	ПК-7 - способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	
Умения	1. Уметь разрабатывать типовые алгоритмы на основе объектно-ориентированного подхода, проектировать алгоритмы решения задач на языках высокого уровня	ПК-7 - способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	
Владения (навыки / опыт деятельности)	1. Владеть практическими навыками разработки алгоритмов и их реализации на основе современных пакетов прикладных программ. Владеть практическими навыками по проектированию алгоритмов решения прикладных задач на языках высокого уровня	ПК-7 - способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	

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

Дисциплина «Теория информации» является дисциплиной по выбору в вариативной части. Дисциплина изучается на 3-ом курсе во 2-ом семестре.

Цели изучения дисциплины: изучение основных положений теории информации и кодирования. Эффективное и надежное функционирование информационных систем невозможно без знания основных теоретических принципов получения, преобразования, передачи, хранения и представления информации. Изучение этих принципов и составляет основное содержание дисциплины «Теория информации». Теория информации исследует общие закономерности информационных процессов, позволяет оценить качество функционирования информационных систем.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: теория вероятностей и математическая статистика, дискретная математика, языки и методы программирования.

## 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

Код и формулировка компетенции: ПК-7 - способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения

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 принципы работы с объектными подходами хранения, обработки и передачи информации в автоматизированных системах	Фрагментарные представления об основных принципах работы с объектными подходами хранения, обработки и передачи информации в автоматизированных системах.	Неполные представления об основных принципах работы с объектными подходами хранения, обработки и передачи информации в автоматизированных системах.	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных принципах работы с объектными подходами хранения, обработки и передачи информации в автоматизированных системах.	Сформированные систематические представления об основных принципах работы с объектными подходами хранения, обработки и передачи информации в автоматизированных системах.
Второй этап (уровень)	Уметь разрабатывать типовые алгоритмы на основе объектно-ориентированного подхода, проектировать алгоритмы решения задач на языках высокого уровня	Фрагментарные умения в использовании типовых алгоритмов на основе объектно-ориентированного подхода, проектировании алгоритмов решения задач на языках высокого уровня.	В целом успешное, но не систематическое использование типовых алгоритмов на основе объектно-ориентированного подхода, проектирование алгоритмов решения задач на языках высокого уровня.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование типовых алгоритмов на основе объектно-ориентированного подхода, проектирование алгоритмов решения задач на языках высокого уровня.	Сформированное умение использовать типовые алгоритмы на основе объектно-ориентированного подхода, проектировать алгоритмы решения задач на языках высокого уровня.
Третий этап (уровень)	Владеть практическими навыками разработки алгоритмов и их реализации на основе современных пакетов	Фрагментарное владение навыками разработки алгоритмов и их реализации на основе современных пакетов	В целом успешное, но не систематическое применение навыков разработки алгоритмов и их реализации на основе	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков разработки алгоритмов и их	Успешное и систематическое применение навыков разработки алгоритмов и их реализации на основе современных

	прикладных программ. Владеть практическими навыками по проектированию алгоритмов решения прикладных задач на языках высокого уровня	прикладных программ, практическими навыками по проектированию алгоритмов решения прикладных задач на языках высокого уровня.	современных пакетов прикладных программ, практических навыков по проектированию алгоритмов решения прикладных задач на языках высокого уровня.	реализации на основе современных пакетов прикладных программ, практических навыков по проектированию алгоритмов решения прикладных задач на языках высокого уровня.	пакетов прикладных программ, практических навыков по проектированию алгоритмов решения прикладных задач на языках высокого уровня.
--	---	--	--	---	--

Показатели сформированности компетенции:

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

Шкалы оценивания:

- «отлично» – от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- «хорошо» – от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- «удовлетворительно» – от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- «неудовлетворительно» – от 0 до 44 рейтинговых баллов.

#### 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	1. Знать основные принципы работы с объектными подходами хранения, обработки и передачи информации в автоматизированных системах.	ПК-7 - способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Индивидуальный, групповой опрос; контрольная работа, собеседование
2-й этап Умения	1. Уметь разрабатывать типовые алгоритмы на основе объектно-ориентированного подхода, проектировать алгоритмы решения задач на языках высокого уровня	ПК-7 - способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Индивидуальный, групповой опрос; лабораторные работы; собеседование
3-й этап Владеть навыками	1. Владеть практическими навыками разработки алгоритмов и их реализации на основе современных пакетов прикладных программ. Владеть практическими навыками по проектированию алгоритмов решения прикладных задач на языках высокого уровня	ПК-7 - способность к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения	Практическое задание, экзамен

### 4.3. Рейтинг-план дисциплины

Рейтинг–план дисциплины представлен в Приложении № 2.

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

- «отлично» – от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- «хорошо» – от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- «удовлетворительно» – от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- «неудовлетворительно» – от 0 до 44 рейтинговых баллов.

#### Экзаменационные билеты

Структура экзаменационного билета: билет состоит из трех вопросов, два из них по теоретической части, один – задача по одной из тем дисциплины.

Примерные вопросы для экзамена:

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.

## Образец экзаменационного билета:

### ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика

дисциплина: «*Теория информации*»

II (6) сем. 20\_\_ - \_\_ учебного года

#### Экзаменационный билет № 0

1. Адаптивные алгоритмы сжатия.
2. Информационный канал. Прямая (Шеннон) и обратная (Фано) теорема для канала с шумами.
3. Задача по теме «Вероятностный подход к измерению дискретной и непрерывной информации. Энтропия».

Заведующий кафедрой математического моделирования

д.ф.-м.н., проф. \_\_\_\_\_ С.И. Спивак.

#### Критерии оценки (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.

#### Вопросы для индивидуального, группового опроса, собеседования

соответствуют тематике занятий и совпадают с соответствующим вопросом экзамена.

#### Критерии оценки (в баллах):

- **5 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, 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;

- **4 балла** 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;

- **3 балла** 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;

- **1-2 балла** 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.

### Задания для контрольной работы

Контрольная работа №1 состоит из 3-х задач:

- задача №1 – одна из задач 1-10,
- задача №2 – одна из задач 11-20,
- задача №3 – одна из задач 21-30,

согласно номера варианта из списка задач, приведенного ниже.

Контрольная работа №2 состоит из 3-х задач:

- задача №1 – одна из задач 31-40,
- задача №2 – одна из задач 41-60,
- задача №3 – одна из задач 51-60,

согласно номера варианта из списка задач, приведенного ниже.

**1 – 10.** 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.

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$p_1$	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

**11 – 20.** В условии предыдущей задачи учесть зависимость между символами, которая задана матрицей условных вероятностей  $P(S_j / S_i)$ .

$$\begin{array}{l}
 \mathbf{11.} \begin{pmatrix} 0,8 & 0 & 0,2 \\ 0 & 0,5 & 0,5 \\ 0,1 & 0,5 & 0,4 \end{pmatrix} \quad \mathbf{12.} \begin{pmatrix} 0 & 0,4 & 0,6 \\ 0,7 & 0,1 & 0,2 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \end{pmatrix} \quad \mathbf{13.} \begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0,2 \\ 0,3 & 0 & 0,7 \\ 0 & 0,4 & 0,6 \end{pmatrix} \quad \mathbf{14.} \begin{pmatrix} 0,2 & 0 & 0,8 \\ 0,5 & 0,1 & 0,4 \\ 0 & 0,3 & 0,7 \end{pmatrix} \\
 \mathbf{15.} \begin{pmatrix} 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0 & 0,3 & 0,7 \\ 0,4 & 0 & 0,6 \end{pmatrix} \quad \mathbf{16.} \begin{pmatrix} 0 & 0,2 & 0,8 \\ 0,5 & 0 & 0,5 \\ 0,4 & 0,3 & 0,3 \end{pmatrix} \quad \mathbf{17.} \begin{pmatrix} 0,4 & 0 & 0,6 \\ 0,8 & 0,1 & 0,1 \\ 0 & 0,3 & 0,7 \end{pmatrix} \quad \mathbf{18.} \begin{pmatrix} 0,3 & 0,2 & 0,5 \\ 0 & 0,1 & 0,9 \\ 0,2 & 0 & 0,8 \end{pmatrix}
 \end{array}$$

$$19. \begin{pmatrix} 0 & 0,3 & 0,7 \\ 0,1 & 0,3 & 0,6 \\ 0,6 & 0 & 0,4 \end{pmatrix} \quad 20. \begin{pmatrix} 0,5 & 0,5 & 0 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \\ 0 & 0,7 & 0,3 \end{pmatrix}$$

**21 – 30.** Провести кодирование по одной и блоками по две буквы, используя метод Шеннона–Фано. Сравнить эффективности кодов. Данные взять из задач №1 –10.

**31 – 40.** 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.

№	$p(S_i)$	№	$p(S_i)$
31	(0,6;0,2;0,08;0,12)	36	(0,7;0,2;0,06;0,04)
32	(0,7;0,1;0,07;0,13)	37	(0,6;0,3;0,08;0,02)
33	(0,8;0,1;0,07;0,03)	38	(0,5;0,2;0,11;0,19)
34	(0,5;0,3;0,04;0,16)	39	(0,5;0,4;0,08;0,02)
35	(0,6;0,2;0,05;0,15)	40	(0,7;0,2;0,06;0,04)

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

№	$c$	№	$c$
41	1100011	46	1011011
42	1010011	47	1010101
43	1101101	48	0110111
44	1101001	49	1110101
45	1100111	50	1000101

**51 – 60.** 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.

$$51. \begin{pmatrix} 0,2 & 0,8 & 0 \\ 0 & 0,2 & 0,8 \\ 0,8 & 0 & 0,2 \end{pmatrix} \quad 52. \begin{pmatrix} 0,4 & 0,3 & 0,3 \\ 0,3 & 0,4 & 0,3 \\ 0,3 & 0,3 & 0,4 \end{pmatrix} \quad 53. \begin{pmatrix} 0,7 & 0,3 & 0 \\ 0 & 0,7 & 0,3 \\ 0,3 & 0 & 0,7 \end{pmatrix} \quad 54. \begin{pmatrix} 0,2 & 0,4 & 0,4 \\ 0,4 & 0,2 & 0,4 \\ 0,4 & 0,4 & 0,2 \end{pmatrix}$$

$$55. \begin{pmatrix} 0,4 & 0,6 & 0 \\ 0 & 0,4 & 0,6 \\ 0,6 & 0 & 0,4 \end{pmatrix} \quad 56. \begin{pmatrix} 0,6 & 0,2 & 0,2 \\ 0,2 & 0,6 & 0,2 \\ 0,2 & 0,2 & 0,6 \end{pmatrix} \quad 57. \begin{pmatrix} 1/3 & 1/3 & 1/6 & 1/6 \\ 1/6 & 1/6 & 1/3 & 1/3 \end{pmatrix}$$

$$58. \begin{pmatrix} 0,8 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,8 & 0,1 \\ 0,1 & 0,1 & 0,8 \end{pmatrix} \quad 59. \begin{pmatrix} 0,4 & 0,4 & 0,1 & 0,1 \\ 0,1 & 0,1 & 0,4 & 0,4 \end{pmatrix} \quad 60. \begin{pmatrix} 0,3 & 0,35 & 0,35 \\ 0,35 & 0,3 & 0,35 \\ 0,35 & 0,35 & 0,3 \end{pmatrix}$$

**Критерии оценки (в баллах):**

- 3 балла выставляется студенту, если он решил 1 задачу;
- 4 балла выставляется студенту, если он решил 2 задачи;
- 5 баллов выставляется студенту, если он решил 3 задачи.

## Задания для лабораторных работ

Оценочные средства для лабораторных работ представлены в методических указаниях [3].

### Критерии оценки (в баллах):

- **5 баллов** выставляется студенту, если студент дал полные, развернутые ответы на все теоретические вопросы, 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;

- **4 балла** 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;

- **3 балла** 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;

- **1-2 балла** 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.

## 5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Основная литература:

1. Б.Д. Кудряшов, *Теория информации* – СПб.: Питер, 2016.
2. В.В. Лидовский, *Теория информации*, – М.: МЦНМО, 2-е изд., 2006. (книга является свободно распространяемой Московским центром непрерывного математического образования):  
[http://www.mccme.ru/free-books/izdano/2004/it\\_ebook1.pdf](http://www.mccme.ru/free-books/izdano/2004/it_ebook1.pdf)
3. А.М. Ефимов, *Элементы теории информации, методические указания и описание лабораторных работ* - Уфа: РИЦ БашГУ, 2015.

#### Дополнительная литература:

4. Э.Л. Балюкевич, *Основы теории информации* – М.: Издат. центр ЕАОИ, 2008. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .—  
<URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90955>>
5. Т.А. Гулятьева, *Основы теории информации и криптографии* - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. Доступ к тексту электронного издания возможен через Электронно-библиотечную систему «Университетская библиотека online» .—  
<URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228963>>
6. Г.И. Хохлов, *Основы теории информации* - М.: Академия, 2008.

## 5.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины

- 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 вас вопросу. <http://univertv.ru/video/matematika/>
- Общероссийский математический портал. <http://www.mathnet.ru>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн»;
- ЭБС издательства «Лань»;
- ЭБС «Электронный читальный зал»;
- Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (<http://window.edu.ru>);
- <http://rain.ifmo.ru/cat/view.php/>
- <http://compression.ru/>
- Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.
- Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.
- Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение).
- AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.

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

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
<p><b>1. учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:</b> аудитория № 501 (физмат корпус - учебное), аудитория № 531 (физмат корпус - учебное)</p> <p><b>2. учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:</b> аудитория № 520а (физико-математический корпус - учебное), № 521 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 522 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 525 (физико-математический корпус - учебное)</p>	<p><b>Аудитория № 501</b> Учебная мебель, доска настенная меловая, персональный комп. и системный блок /Corei5-4460(3.2)/CIGABAYTEGV-N710D3-1GL/4Gb, Презентер LogitechWirelessPresenterR400 (210134000003592), проектор SonyVPL-DX270, экран ручной ViewScreenLotus 244x183 WLO-4304</p> <p><b>Аудитория №531</b> Учебная мебель, доска настенная меловая, мультимедиа-проектор Sony VPL-EX120, XGA, 2600 ANSI, 3,2 кг, потолочное крепление для проектора (2101068302), доска аудитор. ДА32.</p> <p><b>Аудитория №426</b> Учебная мебель, доска, персональные компьютеры LenovoThinkCentreA70zIntelPentiumE 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., шкаф TLKTWP-065442-G-GY</p> <p><b>Аудитория №520а</b></p>	<p>1. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>2. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные.</p> <p>3. Среда разработки Microsoft Visual Studio Community 2017 (Условия лицензии на программное обеспечение Microsoft Visual Studio Community 2017, свободное программное обеспечение).</p> <p>4. AcademicEdition Networked Volume Licenses RAD Studio XE3 Professional Concurrent AppWaveEnglish; договор №263 от 07.12.2012 г. Лицензии бессрочные.</p>

<p><b>3. учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций:</b> аудитория № 520а (физико-математический корпус - учебное), № 521 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 522 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 525 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>4. учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:</b> аудитория № 520а (физико-математический корпус - учебное), № 521 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 522 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 524 (физико-математический корпус - учебное), аудитория № 525 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>5. помещения для самостоятельной работы:</b> аудитория № 426 (физико-математический корпус - учебное), читальный зал №2 (физико-математический корпус - учебное)</p> <p><b>6. помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:</b> аудитория № 522 (физмат корпус - учебное)</p>	<p>Учебная мебель, доска, монитор LG 19 L1942S SF 1280 x 1024,5ms,8000:1,black (3,4 кг,VGA,19"(48,3см)5мс, мониторы LG 19" L1942SBF 1280x1024,5ms,8000:1,black 10 шт., системный блок HP Pavilion Slimline S3500 FAMD Athlon 64 X2 5400+/2.8GHz,4Gb,500Gb 12шт.,доска аудитор. ДА36.</p> <p><b>Аудитория № 521</b> Учебная мебель, доска, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000 персональные компьютеры в комплекте DEPO Neos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVD W – 12 шт., проектор Optoma EX542i.DLP3D.XGA(1024*768).2700 ANSI Lm.3000 1.Lamp5000+/-40 ver. шкаф TLKTWP-065442-G-GY, экран на штативе Draper Diplomat (1:1) 84/84*213*213 MW, доска аудитор. ДА36.</p> <p><b>Аудитория №522</b> Учебная мебель, доска, персональный компьютер Lenovo ThinkCentre A70z Intel Pentium E 5800, 320 Gb, 19" – 13 шт., кондиционер Lessar LS/LU-H24KB2.</p> <p><b>Аудитория № 524</b> Учебная мебель, доска настенная меловая, коммутатор HP V1905-24 Switch 24*10/100+2*10/100/1000, персональный компьютер в комплекте HP AiO 20"CQ 100 eu – 27 шт., экран ScreeMedia Golgview 274*206 NW 4:3, универсальное потолочное крепление ScreeMedia для проектора, регулировка высоты, шкаф TLKTWP-065442-G-GY, патч-корд (1296), доска аудитор. ДА32.</p> <p><b>Аудитория № 525</b> Учебная мебель, доска, персональные компьютеры в комплекте DEPO Neos 460MDi5 2300/4GDDR1333/T500G/DVDW/ - 13 шт., доска аудитор. ДА32.</p> <p><b>Читальный зал №2</b> Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, стенд по пожарной безопасности, моноблоки стационарные – 8 шт, принтер – 1 шт., сканер – 1 шт.</p>	
--	--	--

## МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины Теория информации на 6 семестр  
(наименование дисциплины)очная  
форма обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	4 / 144
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	33,2
лекций	8
практических/ семинарских	
лабораторных	24
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	1,2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	76
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	34,8

Форма(ы) контроля:

экзамен 6 семестр

зачет \_\_\_\_\_ семестр

№ п/п	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	3	4	5	6	7	8	9
1.	Основные понятия теории информации: Виды информации. Теорема отсчетов (теорема Котельникова). Хранение, измерение, обработка и передача информации.	1			12	[1-2]	[4-6]	Контрольная работа, Лабораторные работы
2.	Измерение информации. Энтропия: Вероятностный подход к измерению дискретной и непрерывной информации. Энтропия. Смысл энтропии Шеннона. Семантическая информация.	1		4	12	[1-2]	[4-6]	
3.	Кодирование дискретных источников: Сжатие информации. Прямая и обратная теорема Шеннона для источника общего вида. Простейшие алгоритмы сжатия информации. Арифметическое кодирование. Адаптивные алгоритмы сжатия. Подстановочные или словарно-ориентированные алгоритмы. Архиваторы.	2		6	16	[1-2] [3] Л.р. 1,2	[4-6]	

4.	Сжатие информации с потерями: Сжатие информации с потерями. JPEG. Сжатие информации с потерями. JPEG2000. Фрактальное сжатие изображений. Сжатие изображений без потерь. Сжатие видеoinформации. Сжатие звуковой информации.	1		4	12	[1-2]	[4-6]	Контрольная работа, Лабораторные работы
5.	Кодирование для дискретных каналов с шумом: Информационный канал. Прямая (Шеннон) и обратная (Фано) теорема для канала с шумами. Помехозащитное кодирование. Матричное кодирование. Групповые коды. Совершенные и квазисовершенные коды. Полиномиальные коды. Циклические избыточные коды.	2		6	12	[1-2] [3] Л.р. 3	[4-6]	
6.	Основы теории защиты информации: Классические системы шифрования. Шифрование с открытым ключом. Электронная подпись. Стандарты шифрования данных.	1		4	12	[1-2]	[4-6]	
<b>Всего часов:</b>		8		24	76			



## Рейтинг-план дисциплины

*Теория информации*

(название дисциплины согласно рабочему учебному плану)

направление подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатикакурс 3, семестр 2(б)

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>Модуль 1.</b>				
<i>Тема 1: Основные понятия теории информации</i>			<b>0</b>	<b>35</b>
<i>Тема 2: Измерение информации. Энтропия</i>				
<i>Тема 3: Кодирование дискретных источников</i>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа (индивидуальный, групповой опрос; собеседование)	5	4		<b>20</b>
2. Тестовый контроль				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	5	1		<b>5</b>
2. Зачетные лабораторные работы	5	2		<b>10</b>
<b>Модуль 2.</b>				
<i>Тема 4: Сжатие информации с потерями</i>			<b>0</b>	<b>35</b>
<i>Тема 5: Кодирование для дискретных каналов с шумом</i>				
<i>Тема 6: Основы теории защиты информации</i>				
<b>Текущий контроль</b>				
1. Аудиторная работа (индивидуальный, групповой опрос; собеседование)	5	4		<b>20</b>
2. Тестовый контроль				
<b>Рубежный контроль</b>				
1. Письменная контрольная работа	5	1		<b>5</b>
2. Зачетные лабораторные работы	5	2		<b>10</b>
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада или конкурс рефератов	10	1	<b>0</b>	<b>10</b>
2. Публикация статей				
3. Работа со школьниками (кружок, конкурсы, олимпиады)				
<b>Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)</b>				
1. Посещение лекционных занятий			<b>0</b>	<b>-6</b>
2. Посещение практических (семинарских, лабораторных занятий)			<b>0</b>	<b>-10</b>
<b>Итоговый контроль</b>				

1. Зачет (дифференцированный зачет)				
2. Экзамен				<b>30</b>