

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Майкопский государственный технологический университет»**

Факультет Информационных систем в экономике и юриспруденции

Кафедра Информационной безопасности и прикладной информатики



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

"31" 08 2016

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.10 Теория информации

**по направлению
подготовки бакалавров** 09.03.03 прикладная информатика

по профилю подготовки Прикладная информатика в экономике

**Квалификация (степень)
выпускника** Бакалавр

Форма обучения Очная

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика

Составитель рабочей программы:

Профессор, доктор экономических наук,
доцент
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Чефранов С.Г.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры

Информационной безопасности и прикладной информатики

(наименование кафедры)

Заведующий кафедрой
« 30 » 08 2016г.


(подпись)

Чефранов С.Г.
(Ф.И.О.)

Одобрено учебно-методической комиссией факультета
(где осуществляется обучение)

« ___ » _____ 20 ___ г.

Председатель
учебно-методического
совета направления (специальности)
(где осуществляется обучение)


(подпись)

Чефранов С.Г.
(Ф.И.О.)

Декан факультета
(где осуществляется обучение)
« 30 » 08 2016г.


(подпись)

Доргушаова А.К.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО:
Начальник УМУ
« 30 » 08 2016г.


(подпись)

Хокон С.Э.
(Ф.И.О.)

Зав. выпускающей кафедрой
по направлению (специальности)


(подпись)

Чефранов С.Г.
(Ф.И.О.)

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель преподавания дисциплины «Теория информации» состоит в освоении студентами основ теории информации и теории кодирования сигналов как носителей информации, дать студентам знания о потенциальных возможностях передачи и преобразования информации.

Основные задачи дисциплины — усвоение основных положений информационного подхода к анализу и синтезу объектов, явлений и систем; введение в информационную теорию измерений и измерительных устройств, усвоение ее аксиоматических положений и разработанных на их основе методов обработки результатов измерений.

В результате изучения дисциплины студент должен

– иметь представление о способах отражения в сознании человека окружающего мира и соответствующих им видах информации; об онтологических и семиотических аспектах информации;

– знать и уметь использовать математические модели информационных процессов; различные подходы к оценке количества информации; закономерности информационных процессов в физических и нефизических системах; способы оценки точности и качества измерений с использованием энтропийных значений неопределенности измерений; практические методы определения энтропийного значения; неопределенности измерений на основе как теоретических, так и экспериментальных данных;

– иметь опыт (навыки) определения количественных характеристик информационных процессов; правильного использования различных видов информации; определения энтропийного значения; неопределенности измерений; перехода от информационных оценок точности измерений к оценкам на основе использования доверительных интервалов.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

В основу курса “Теория информации” положены следующие принципы:

- курс входит в число дисциплин федерального компонента;
- Дисциплина должна быть фундаментом для последующих дисциплин, связанных с изучением систем и сетей передачи информации, технических средств и методов защиты информации и др. Основное внимание уделяется изучению энтропии аналоговых, дискретных, марковских источников информации, исследованию различных видов кодов, разработке математической модели канала передачи информации;

- ядро курса составляет фундаментальная теория информации;
- для успешного изучения курса студенту необходимо знать основы теории вероятностей и математической статистики, основы информатики, основы дискретной математики, теорию радиотехнических цепей и сигналов;

- в курсе закрепляются такие общепредметные умения как классификация (задач теории информации, типов кодирования сигналов и систем передачи информации, условий их функционирования, методов расчета), оценивание (результатов расчета), моделирование (процессов функционирования сложных систем с целью определения их показателей), абстрагирование (при выборе модели расчета показателей реальной системы);

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины студент должен:

В рамках компетенции ОПК-2:

Знать основные определения, понятия теории информации, связи между различными понятиями, основные методы, применяемые для решения типовых задач;

Уметь использовать основные знания, математический аппарат, выбирать метод и

использовать его для решения практических задач, работать с учебной, учебно-методической и справочной литературой;

Владеть основными знаниями и понятиями теории информации, математическим аппаратом, приемами выбора и применения методов для решения практических задач с использованием математического аппарата.

ПК-15:

Знать отечественные и основные зарубежные стандарты, регламентирующие процессы функционирования ИС.

Уметь проводить анализ и тестирование компонентов ИС, разрабатывать сценарии тестирования в соответствии с целями и задачами функционирования ИС.

Владеть навыками тестирования компонентов ИС по заданным сценариям.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3 зачетных единицы (108 часов).**

Вид учебной работы	Всего часов/з.е.	Семестры			
		3	4		
Аудиторные занятия (всего)	102/2,82	51/1,41	51/1,41		
В том числе:					
Лекции (Л)	34/0,94	17/0,47	17/0,47		
Практические занятия (ПЗ)	68/1,88	34/0,94	34/0,94		
Семинары (С)					
Лабораторные работы (ЛР)	-				
Самостоятельная работа студентов (СРС) (всего)	150/4,16	111/3,08	39/1,08		
В том числе:					
Курсовой проект (работа)	-				
Расчетно-графические работы	-				
Рефераты	78/2,16	75/2,08	3/0,08		
<i>Другие виды СРС (если предусматриваются, приводится перечень видов СРС)</i>					
1. Подготовка к экзамену.	72/2,00	36/1,00	36/1,00		
2. Подбор, обобщение и анализ информации из литературных источников и других информационных ресурсов по профилю подготовки					
Форма промежуточной аттестации экзамен		+	+		
Общая трудоемкость	324/9	198/5,50	126/3,50		

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Л	С/ПЗ	ЛР	СРС	
1.	Введение. Предмет и задачи курса. Математический аппарат теории информации	1-2	2	4		4	-

2.	Вероятностно - статистические характеристики источника сообщений	3-6	4	8		8	Блиц-опрос
3.	Энтропия. Свойства энтропии. Энтропия дискретных и непрерывных сообщений.	7-10	4	8		8	Блиц-опрос
4.	Количество информации	11-14	4	8		8	Блиц-опрос
5.	Информационные характеристики источников сообщений и каналов	15-17	4	8		8	Тестирование
6.	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
7.	Эффективное кодирование	1-4	4	8		8	Блиц-опрос
8.	Способы кодирования информации. Основы помехоустойчивого кодирования информации	5-7	4	8		8	Блиц-опрос
9.	Помехоустойчивое кодирование. Построение корректирующих кодов	8-11	4	8		18	Обсуждение докладов
10.	Информация в системах управления.	12-15	2	4		4	Блиц-опрос
11.	Информация и энергия	16-17	2	4		4	Блиц-опрос
12.	Промежуточная аттестация					36	Экзамен
	ИТОГО:		34	68		150	

5.2. Содержание разделов дисциплины «Теория информации», образовательные технологии.

Лекционный курс

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы / зач. ед.)	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
Тема 1.	Введение. Предмет и задачи курса. Математический аппарат теории информации	2/0,06	<p>Два свойства материи: свойство существовать и свойство отражаться (иметь структуру или информацию). Материя как совокупность всех первичных источников информации. Отражение как совокупность всех способов получения информации. Информация - продукт отражения материи в сознании человека, отраженное многообразие. Диалектика отражения. Онтологический и семиотический аспекты информации.</p> <p>Качественно различные способы отражения и соответствующие им виды информации: чувственная (синтаксическая), логическая (семантическая), прагматическая.</p> <p>Средства измерений как устройства, расширяющие возможности отражения органов чувств человека. Средства измерений как источники информации, сообщений</p>	ОПК-2, ПК-15	<p>В результате изучения дисциплины студент должен</p> <ul style="list-style-type: none"> - иметь представление о способах отражения в сознании человека окружающего мира и соответствующих им видах информации; об онтологических и семиотических аспектах информации; - знать и уметь использовать математические модели информационных процессов; различные подходы к оценке количества информации; закономерности информационных процессов в физических и нефизических системах; способы оценки точности и качества измерений с использованием энтропийных значений неопределенности измерений; 	Слайд-лекции
Тема 2.	Вероятностно - статистические характеристики источника сообщений	4/0,11	<p>Дискретный источник сообщений. Ряд распределений, функция распределения и числовые характеристики дискретной случайной величины.</p> <p>Непрерывный источник сообщений.</p>	ОПК-2, ПК-15	<p>практические методы определения энтропийного значения; неопределенности измерений на основе как теоретических, так и экспериментальных дан-</p>	Лекции-беседы, интерактивные методы обучения (мозговой штурм)

			Плотность распределения, функция распределения и числовые характеристики непрерывной случайной величины. Системы случайных величин. Числовые характеристики многомерных распределений.		ных; - иметь опыт (навыки) определения количественных характеристик информационных процессов; правильного использования различных видов информации; определения энтропийного значения; неопределенности измерений; перехода от информационных оценок точности измерений к оценкам на основе использования доверительных интервалов.	
Тема 3.	Энтропия. Свойства энтропии. Энтропия дискретных и непрерывных сообщений.	4/0,11	Энтропия - мера неопределенности состояний источника сообщений в среднем. Мера неопределенности Р. Хартли и К. Шеннона. Свойства энтропии дискретного источника. Априорная (безусловная) энтропия. Апостериорная (условная) энтропия дискретного источника и ее свойства. Диаграммы Венна. Энтропия непрерывного источника сообщений. Дифференциальная энтропия. Свойства дифференциальной энтропии. Энтропия случайной величины. Энтропия системы случайных величин. Взаимная энтропия.	ОПК-2, ПК-15	Знать основные определения, понятия теории информации, связи между различными понятиями, основные методы, применяемые для решения типовых задач; Уметь использовать основные знания, математический аппарат, выбирать метод и использовать его для решения практических задач, работать с учебной, учебно-методической и справочной литературой;	Лекция-визуализация
Тема 4.	Количество информации	4/0,11	Три подхода к определению понятия "Количество информации": комбинаторный, вероятностный, алгоритмический. Количество информации как мера снятой неопределенности. Количество синтаксической информации. Количество семантической информации	ОПК-2, ПК-15	Владеть основными знаниями и понятиями теории информации, математическим аппаратом, приемами выбора и применения методов для решения	Проблемные лекции
Тема	Информационные	4/0,11	Информационные характеристики	ОПК-2,		

5.	характеристики источников сообщений и каналов		<p>дискретных каналов. Идеальные (без помех) и реальные (с помехами) каналы. Скорость передачи и пропускная способность канала. Двоичный и "ш - ичный" канал.</p> <p>Информационные характеристики непрерывных каналов. Модели непрерывных каналов. Скорость передачи информации и пропускная способность.</p> <p>Сравнение пропускных способностей дискретных и непрерывных каналов.</p>	ПК-15	практических задач с использованием математического аппарата.	
Тема 7.	Эффективное кодирование	4/0,11	<p>Эффективное оптимальное кодирование как способ согласования информационных характеристик источника и канала. Кодирование источников без памяти (символы сообщений независимы) и с памятью (символы коррелировали между собой).</p> <p>Информационные характеристики источников непрерывных сообщений. Дифференциальная энтропия. Энтропия равномерного распределения. Энтропия гауссовского белого шума. Эпсилон - энтропия и эпсилон — производительность источника. Избыточность.</p>	ОПК-2, ПК-15		Проблемные лекции
Тема 8	Способы кодирования информации. Основы помехоустойчивого кодирования информа-	4/0,11	<p>Помехоустойчивое кодирование — кодирование, предназначенное для передачи данных по каналам с помехами, обеспечивающее исправление возможных ошибок передачи вслед-</p>	ОПК-2, ПК-15		

	ции		ствие помех. Для обнаружения ошибок используют коды обнаружения ошибок, для исправления — помехоустойчивые коды. Классификация помехоустойчивых кодов. Непрерывные коды, равномерные блочные коды (разделимые и неразделимые).		
Тема 9.	Помехоустойчивое кодирование. Построение корректирующих кодов	4/0,11	Способы построения помехоустойчивых кодов. Код Хэмминга, коды с проверкой на чётность, блочный неравномерный код, код Боуза-Чаудхури-Хоквингхема, циклический избыточный код, потенциальное кодирование, код Рида-Соломона, манчестерское кодирование, биполярный код АМІ, свёрточные и каскадные коды, самоортгональные коды, турбокоды, низкоплотностные коды.	ОПК-2, ПК-15	
Тема 10.	Информация в системах управления.	2/0,06	Цепные структуры систем. Информационная цепь. Источники и потребители информации. Разновидности соединений источников и приемников информации. Переходные режимы в информационных цепях. Информационные цепи с памятью. Ригидные информационные цепи. Информационные цепи с памятью и ригидностью. Иерархические и нелинейные цепи. Автоматические системы. Нелинейные цепи. Классификация источников сообщений и каналов. Информационные характеристики 1	ОПК-2, ПК-15	Проблемные лекции

			<p>источников сообщений: энтропия (безусловная, условная), количество информации, избыточность сообщения, производительность источника.</p> <p>Информационные характеристики каналов: скорость передачи информации, максимальная скорость передачи информации (пропускная способность канала), коэффициент использования канала.</p> <p>Информационные характеристики источников дискретных сообщений. Модели источников дискретных сообщений. Свойства эргодических источников. Избыточность и производительность дискретного источника. Двоичный источник сообщений.</p>		
Тема 11.	Информация и энергия	2/0,05	<p>Информация о физической системе, находящейся в состоянии термодинамического равновесия. Обобщенный второй закон термодинамики.</p> <p>Приток шенноновской информации и превращение тепла в работу.</p> <p>Краткое обобщение основных вопросов курса. Тенденции и перспективы развития теории информации. Направление дальнейшего расширения и углубления полученных знаний в рамках специальных дисциплин, использование их в практической деятельности</p>	ОПК-2, ПК-15	Проблемная лекция
	Итого	34/0,94			

5.3. Практические и семинарские занятия, их наименование, содержание и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование практических и семинарских занятий	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1	Введение. Предмет и задачи курса. Математический аппарат теории информации	Формирование спектра математических методов и инструментария, используемых в теории информации.	4/0,11
2	Вероятностно - статистические характеристики источника сообщений	Расчет основных вероятностно-статистических характеристик источников сообщений. Решение задач.	8/0,22
3	Энтропия. Свойства энтропии. Энтропия дискретных и непрерывных сообщений.	Расчет энтропии и количества информации источников сообщений	8/0,22
4	Количество информации	Оценка количества информации для различных условий, сигналов и систем передачи информации	8/0,22
5	Информационные характеристики источников сообщений и каналов	Определение информационных характеристик источников сообщений и каналов	8/0,22
7	Эффективное кодирование	Оценка эффективности кодирования для различных источников информации	8/0,22
8	Способы кодирования информации. Основы помехоустойчивого кодирования информации	Систематизация методов построения помехоустойчивых кодов. Решение задач на использование меры Хемминга	8/0,22
9	Помехоустойчивое кодирование. Построение корректирующих кодов	Решение задач, направленных на построение помехоустойчивых кодов	8/0,22
10	Информация в системах управления.	Расчет количества измерительной информации	4/0,11
11	Информация и энергия	Определение энтропийного значения неопределенности измерения.	4/0,11
	Итого		68/1,89

5.4 Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
-	-	-	-

5.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрены.

5.6. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

№ п/п	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах / трудоемкость в з.е.
1.	Введение. Предмет и задачи курса. Математический аппарат теории информации	Составление плана-конспекта	1-2 недели	4/0,11
2.	Вероятностно - статистические характеристики источника сообщений	Составление плана-конспекта	3-6 недели	8/0,22
3.	Энтропия. Свойства энтропии. Энтропия дискретных и непрерывных сообщений.	Подбор и анализ информации, подготовка докладов по теме	7-10 недели	8/0,22
4.	Количество информации	Подбор примеров реализации угроз в информационной сфере	11-14 недели	8/0,22
5.	Информационные характеристики источников сообщений и каналов	Составление плана-конспекта	15-17 недели	8/0,22
6.	Промежуточная аттестация	Подготовка к экзамену	Экзаменационная сессия	36/1,00
7.	Эффективное кодирование	Составление плана-конспекта	1-4 недели	8/0,22
8.	Способы кодирования информации. Основы помехоустойчивого кодирования информации	Подбор примеров уязвимости информации	5-7 недели	8/0,22
9.	Помехоустойчивое кодирование. Построение корректирующих кодов	Написание реферата	8-11 недели	18/0,22
10.	Информация в системах управления.	Составление плана-конспекта	12-15 недели	4/0,11
11.	Информация и энергия		16-17 недели	4/0,11
12.	Промежуточная аттестация	Подготовка к экзамену	Экзаменационная сессия	36/1,00
	Итого			150/4,17

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения

6.1. Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля

1. Охарактеризуйте содержание и задачи теории информации.
2. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы развития теории информации.
3. Дайте характеристику вклада отечественных ученых в развитие теории информации.
4. Раскройте смысл понятий (терминов): материя, отражение, информация.
5. От чего зависит значение энтропийного коэффициента.
6. Как определить число различимых градаций измеряемой величины
7. Поясните сущность метода определения энтропийного коэффициента на основе использования гистограммы распределения, построенной по результатам измерений.
8. Что понимают под емкостью канала средства измерения.
9. В чем различие структурного и функционального аспектов развития измерительных информационных систем.
10. Что такое один неос? Какая связь между битами и неосами?
11. Как зависит объем измерительной информации от физических характеристик сигналов?
Как повысить объем получаемой при измерениях информации?
12. В чем заключается способ оптимального оценивания измеряемой величины?
13. Возможно ли обеспечить точность измерения более высокую, чем точность применяемых средств измерений?
14. Каково влияние базы сигнала на объем измерительной информации?
15. Охарактеризуйте понятие собственного объема измерительной информации объекта реального мира.
16. Охарактеризуйте понятие информационная цепь.
17. Дайте классификацию информационных цепей.
18. Рассмотрите разновидности соединений источников и приемников в информационных цепях.
19. Охарактеризуйте переходные режимы в информационных цепях:
 - с памятью
 - ригидных
 - с памятью и ригидных
20. Рассмотрите характеристики иерархических и нелинейных информационных цепей.
21. Сформулируйте обобщенный второй закон термодинамики.
22. Охарактеризуйте энергетические затраты на создание, запись и передачу информации.
23. Перечислите основные разделы теории информации, охарактеризуйте их взаимосвязи.
24. Рассмотрите области применения теории информации

6.2. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

Примерный перечень вопросов к экзамену по дисциплине «Теория информации»

1. Дайте сравнительный анализ понятий: синтаксическая (чувственная), семантическая (логическая) и прагматическая информация как с позиций семиотики, так и с точки зрения способов отражения.
2. Охарактеризуйте средства измерений как устройства, расширяющие возможности отра-

жения органов чувств, как источники информации (сообщений).

3. Охарактеризуйте вероятностно-статистические характеристики дискретного источника сообщений (ряд распределений, функцию распределений и их числовые характеристики).
4. Дайте характеристику вероятностно-статистических характеристик непрерывного источника сообщений (плотность распределения, функцию распределения и их числовые характеристики).
5. Поясните необходимость рассмотрения вероятностно-статистических характеристик системы случайных величин при анализе информационных процессов.
6. Охарактеризуйте различия мер неопределенности Р. Хартли и К. Шеннона.
7. Поясните необходимость требований аддитивности к мере неопределенности выбора.
8. Охарактеризуйте свойства энтропии дискретного источника сообщений.
9. Рассмотрите особенности определения энтропии непрерывного источника сообщений
10. Дайте определение дифференциальной энтропии и сформулируйте ее основные свойства.
11. Рассмотрите, какие виды распределений обладают максимальной дифференциальной энтропией.
12. Перечислите свойства эpsilon-энтропии случайной величины.
13. Охарактеризуйте существующие подходы к определению понятия “Количество информации”.
14. Рассмотрите связь понятий энтропии и количества информации.
15. Сформулируйте основные свойства количества информации:
 - для дискретного источника.
 - для непрерывного источника.
16. Охарактеризуйте количество и свойства семантической информации.
17. Перечислите основные информационные характеристики источников сообщений и каналов; дайте определение производительности источников, скорости передачи информации и пропускной способности канала.
18. Дайте характеристику эргодического источника сообщений.
19. Что такое избыточность алфавита источника сообщений, каковы ее причины?
20. Определите производительность дискретного источника сообщений и укажите пути ее повышения.
21. Назовите основные информационные характеристики:
 - дискретного канала.
 - двоичного симметричного канала без памяти.
22. Поясните различие между технической и информационной скоростями передачи.
23. Напишите и поясните выражение для пропускной способности:
 - дискретного канала без помех.
 - дискретного канала с помехами.
 - непрерывного канала.
 - гауссова канала.
24. Охарактеризуйте понятия “объем сигнала” и “объем канала”.
25. Сформулируйте условия неискаженной передачи сигнала по каналу.
26. Рассмотрите предпосылки, на которых основана модель измерения в классической метрологии.
27. Охарактеризуйте особенности реальных условий измерений.
28. Как связано понятие измерения с понятием сужения интервала неопределенности.
29. Охарактеризуйте в понятиях теории информации смысл измерения.
30. Что такое энтропийное значение неопределенности измерения.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестра согласно учебному плану)	Наименование учебных дисциплин, формирующих компетенции в процессе освоения образовательной программы
<i>ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач</i>	
1, 2	Математика
3, 4	Теория информации
1, 2	Теория организации
8	Системы имитационного моделирования
4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
6	Научно-исследовательская работа
8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы
8	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы
<i>ПК-15 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач</i>	
1, 2	Математика
4, 5	Численные методы
3, 4	Теория информации
8	Системы имитационного моделирования
8	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
<i>ОПК-2 способностью применять соответствующий математический аппарат для решения профессиональных задач</i>					
Знать основные определения, понятия теории информации, связи между различными понятиями, основные методы, применяемые для решения типовых задач;	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, экзамен
Уметь использовать основные знания, математический аппарат, выбирать метод и использовать его для решения практических задач, работать с учебной, учебно-методической и справочной литературой;	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть основными знаниями и понятиями теории информации, математическим аппаратом, приемами выбора и применения методов для решения практических задач с использованием математического аппарата.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
<i>ПК-15 способностью применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач</i>					
Знать отечественные и основные зарубежные стандарты, регламентирующие процессы функционирования ИС.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тесты, письменный опрос, рефераты, экзамен
Уметь проводить анализ и тестирование компонентов ИС, разрабатывать сценарии тестирования в соответствии с целями и задачами функционирования ИС.	Частичные умения	Неполные умения	Учения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть навыками тестирования компонентов ИС по заданным сценариям.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Требования к написанию реферата

Продукт самостоятельной работы аспиранта, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Критерии оценивания реферата:	
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; невыдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем в конце семинарского занятия.

Требования к контрольной работе

Контрольная работа представляет собой один из видов самостоятельной работы обучающихся. По сути – это изложение ответов на определенные теоретические вопросы по учебной дисциплине, а также решение практических задач. Контрольные проводятся для того, чтобы развить у обучающихся способности к анализу научной и учебной литературы,

умение обобщать, систематизировать и оценивать практический и научный материал, укреплять навыки овладения понятиями определенной науки и т. д.

При оценке контрольной преподаватель руководствуется следующими критериями:

- работа была выполнена автором самостоятельно;
- обучающийся подобрал достаточный список литературы, который необходим для осмысления темы контрольной;
- автор сумел составить логически обоснованный план, который соответствует поставленным задачам и сформулированной цели;
- обучающийся проанализировал материал;
- контрольная работа отвечает всем требованиям четкости изложения и аргументированности, объективности и логичности, грамотности и корректности;
- обучающийся сумел обосновать свою точку зрения;
- контрольная работа оформлена в соответствии с требованиями;
- автор защитил контрольную и успешно ответил на все вопросы преподавателя.

Контрольная работа, выполненная небрежно, не по своему варианту, без соблюдения правил, предъявляемых к ее оформлению, возвращается без проверки с указанием причин, которые доводятся до обучающегося. В этом случае контрольная работа выполняется повторно.

Вариант контрольной работы выдается в соответствии с порядковым номером в списке магистрантов.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Отметка «отлично» выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Отметка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания.

Требования к написанию эссе

Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Критерии оценивания эссе:	
«отлично»	Выполнены все требования к написанию и защите: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
«хорошо»	Основные требования к эссе и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; невыдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к написанию эссе. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
«неудовлетворительно»	Тема эссе не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Требования к выполнению тестового задания

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность – систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

В тестовых заданиях используются четыре типа вопросов:

- закрытая форма - является наиболее распространенной и предлагает несколько альтернативных ответов на поставленный вопрос. Например, обучающемуся задается вопрос, требующий альтернативного ответа «да» или «нет», «является» или «не является», «относится» или «не относится» и т.п. Тестовое задание, содержащее вопрос в закрытой форме, включает в себя один или несколько правильных ответов и иногда называется выборочным

заданием. Закрытая форма вопросов используется также в тестах-задачах с выборочными ответами. В тестовом задании в этом случае сформулированы условие задачи и все необходимые исходные данные, а в ответах представлены несколько вариантов результата решения в числовом или буквенном виде. Обучающийся должен решить задачу и показать, какой из представленных ответов он получил.

– открытая форма - вопрос в открытой форме представляет собой утверждение, которое необходимо дополнить. Данная форма может быть представлена в тестовом задании, например, в виде словесного текста, формулы (уравнения), графика, в которых пропущены существенные составляющие - части слова или буквы, условные обозначения, линии или изображения элементов схемы и графика. Обучающийся должен по памяти вставить соответствующие элементы в указанные места («пропуски»).

– установление соответствия - в данном случае обучающемуся предлагают два списка, между элементами которых следует установить соответствие;

– установление последовательности - предполагает необходимость установить правильную последовательность предлагаемого списка слов или фраз.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки знаний на экзамене

Экзамен может проводиться в форме устного опроса по билетам (вопросам) или без билетов, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя. Экзаменатор вправе задавать вопросы сверх билета, а также, помимо теоретических вопросов, давать задачи по программе данного курса.

Экзаменационные билеты (вопросы) утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете должно содержаться не более трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов по дисциплине должен содержать 25—30 билетов.

Экзаменатор может проставить экзамен без опроса или собеседования тем аспирантам, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Отметка «отлично» - магистрант глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Магистрант не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок.

Отметка «хорошо» - магистрант твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий.

Отметка «удовлетворительно» - магистрант усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки,

нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий.

Отметка «неудовлетворительно» - магистрант не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. основная литература

1. Котенко, В.В. Теория информации и защита телекоммуникаций [Электронный ресурс]: монография / В.В. Котенко, К.Е. Румянцев. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2009. - 369 с. - ЭБС «Znanium.com» - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=556817>

8.2. дополнительная литература

2. Гуменюк, А.С. Прикладная теория информации [Электронный ресурс]: учебное пособие / Гуменюк А.С., Поздниченко Н.Н. - Омск: Омский государственный технический университет, 2015. - 189 с. - ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/58097>

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

Ресурсы Интернет открытого доступа (Open Access)

1. ФСТЭК России. Федеральная служба по техническому и экспортному контролю: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://fstec.ru/> – Текст: электронный.
2. Информика: [сайт] / Федеральное государственное автономное учреждение «Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций». – Москва. – URL: <https://informika.ru/>. – Текст: электронный.
3. Всероссийский научно-исследовательский институт автоматизации управления в непроизводственной сфере имени В. В. Соломатина (ВНИИНС им. В.В. Соломатина): официальный сайт. – Москва. – URL: <http://www.vniins.ru/index.php?lang=%D0%A0%D1%83%D1%81>. – Текст: электронный.
4. Parallel.ru. Лаборатория Параллельных информационных технологий: [сайт] / Научно-исследовательский вычислительный центр Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова. – Москва. – URL: <https://parallel.ru/about>. – Текст: электронный.
5. RSDN: [сайт]. – [Москва]. – URL: <http://rsdn.org/>. – Текст: электронный.
6. Лаборатория Касперского: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://www.kaspersky.ru/>. – Текст: электронный.
7. InformationSecurity. Информационная безопасность: [сайт]. – Москва. – URL: <http://www.itsec.ru/news>. – Текст: электронный.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Раздел / Тема с указанием основных учебных элементов	Форми- руемые компе- тенции	Методы обучения	Способы (формы) обучения	Средства обучения
Введение. Предмет и задачи курса. Математический аппарат теории информации. Вероятностно - статистические характеристики источника сообщений	ОПК-2, ПК-15	Чтение, приобрете- ние знаний, приме- нение знаний, твор- ческая деятельность, частично-поисковый	Само- стоя- тельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Энтропия. Свойства энтропии. Энтропия дискретных и непрерывных сообщений. Количество информации	ОПК-2, ПК-15	Чтение, приобрете- ние знаний, приме- нение знаний, твор- ческая деятельность, частично-поисковый	Комбини- рованные занятия, самостоя- тельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Информационные характеристики источников сообщений и каналов	ОПК-2, ПК-15	Чтение, приобрете- ние знаний, приме- нение знаний, твор- ческая деятельность, частично-поисковый	Самосто- ятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Эффективное кодирование. Способы кодирования информации. Основы помехоустойчивого кодирования информации	ОПК-2, ПК-15	Чтение, приобрете- ние знаний, приме- нение знаний, твор- ческая деятельность	Самосто- ятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Помехоустойчивое кодирование. Построение корректирующих ко- дов	ОПК-2, ПК-15	Чтение, приобрете- ние знаний, приме- нение знаний, твор- ческая деятельность, частично-поисковый	Самосто- ятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия
Информация в системах управле- ния. Информация и энергия	ОПК-2, ПК-15	Чтение, приобрет- ение знаний, приме- нение знаний, твор- ческая деятельность, частично-поисковый	Самосто- ятельная работа, домашние задания	Учебники, учебные пособия

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования;
- автоматизировать расчеты аналитических показателей, предусмотренные программой научно-исследовательской работы;
- автоматизировать поиск информации посредством использования справочных систем.

Для осуществления учебного процесса используется свободно распространяемое (бесплатное не требующее лицензирования) программное обеспечение:

1. Операционная система на базе Linux;
2. Офисный пакет Open Office;
3. Графический пакет Gimp;
4. Векторный редактор Inkscape;
5. Тестовая система на базе Moodle
6. Тестовая система собственной разработки, правообладатель ФГБОУ ВО «МГТУ», свидетельство №2013617338.

10.2 Перечень необходимых информационных справочных систем и профессиональных баз данных:

Электронно-библиотечные системы

1. Znanium.com. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / ООО "Научно-издательский центр Инфра-М". – Москва. – URL: <http://znanium.com/catalog>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. IPRBooks. Базовая коллекция: электронно-библиотечная система: сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания "Ай Пи Ар Медиа". – Саратов. – URL: <http://www.iprbookshop.ru/586.html> – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.

Электронные библиотеки

1. Национальная электронная библиотека (НЭБ): федеральная государственная информационная система: сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва. – URL: <https://нэб.рф/>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. Электронная библиотека: библиотека диссертаций: сайт / Российская государственная библиотека. – Москва: РГБ. – URL: <http://diss.rsl.ru/?lang=ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
3. eLIBRARY.RU: научная электронная библиотека: сайт. – Москва. – URL: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
4. CYBERLENINKA: научная электронная библиотека: сайт. – Москва. – URL: <https://cyberleninka.ru/> – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

Архивы научных журналов

1. Cambridge University Press: архивы научных журналов: сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Кембриджского университета. – Москва. – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/905824/browse?type=source> – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.
2. Oxford University Press (OUP): архивы научных журналов: сайт / Министерство образования и науки Российской Федерации, Национальный Электронно-

Информационный Консорциум (НЭИКОН), Издательство Оксфордского университета. – Москва. – URL: <https://archive.neicon.ru/xmlui/handle/123456789/1417890/browse?type=source>. – Режим доступа: для зарегистрирп. пользователей. – Текст: электронный.

11. Описание материально-технической базы необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Специальные помещения		
<p>Лаборатория проектирования информационных систем для проведения лекционных занятий, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: ул. Пушкина 177, ауд. 3-13</p> <p>Читальный зал НБ ФГБОУ ВО «МГТУ» для самостоятельной работы обучающихся: ул. Первомайская, 191, 3 этаж</p>	<p>Специализированная мебель, сейф, шкафы, столы, стулья, компьютерное оснащение на 15 посадочных мест, компьютерное и мультимедийное оборудование, программное обеспечение дисциплины</p> <p>Читальный зал НБ ФГБОУ ВО «МГТУ» имеет 150 посадочных мест, компьютерное оснащение на 30 посадочных мест; оснащен специализированной мебелью (столы, стулья, шкафы, шкафы выставочные), оргтехника (мультимедийные проекторы, принтеры, сканеры, ксероксы)</p>	<p>1.Соглашение (подписка) на программные продукты компании Microsoft для государственных образовательных учреждений (Microsoft Open Value Subscription Education Solutions Agreement № V8209819. Срок действия до 07.2018 г.). Пакет включает в себя весь спектр программ (операционные системы разного класса, СУБД, средства разработки, офисный пакет).</p> <p>2. Антивирусные программы: Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0160128-13174640772. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
Помещения для самостоятельной работы		
<p>Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, промежуточных аттестаций:</p> <p>Кабинет информатики (компьютерный класс 385000, Российская Федерация, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Пушкина 177, ауд. 3-10)</p> <p>Учебные аудитории для самостоятельной работы ас-</p>	<p>Характеристика рабочих мест:</p> <p>парта 2-х местная – 7 шт. стул ученический – 14 шт. стол преподавателя – 1 шт. стул преподавателя – 1 шт.</p> <p>Перечень оборудования:</p> <p>доска зеленая 3 части – 1 шт., Компьютер AMD Athlon II X2 245 OEM ASRock 960GM-VGS3 FX – 14 шт., Проектор BENQ MP723 – 1 шт., Экран настенный Screen</p>	<p>1. Соглашение (подписка) на программные продукты компании Microsoft для государственных образовательных учреждений (Microsoft Open Value Subscription Education Solutions Agreement № V8209819. Срок действия до 07.2018 г.). Пакет включает в себя весь спектр программ (операционные системы разного класса, СУБД, средства разработки, офисный пакет).</p> <p>Антивирусные программы:</p>

<p>пирантов:</p> <p>Читальный зал 385000, Российская Федерация, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, д. 191, 3 этаж</p>	<p>Media Economy-P SPM- 11101 – 1 шт. 20 посадочных мест, осна- щенных компьютерами, аудио-, видеоаппаратура, учебные кинофильмы, ста- ционарные наглядные посо- бия, компьютерные про- граммы.</p>	<p>Kaspersky Endpoint Security - № лицензии 17E0160128- 13174640772. Количество: 400 рабочих мест. Срок действия 1 год.</p>
--	---	---

**Дополнения и изменения в рабочей программе
за _____ / _____ учебный год**

В рабочую программу _____
(наименование дисциплины)

для направления (специальности) _____
(номер направления (специальности))

вносятся следующие дополнения и изменения:

Дополнения и изменения внес _____
(должность, Ф.И.О., подпись)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры

(наименование кафедры)

« ____ » _____ 20 __ г.

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (Ф.И.О.)