

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Амурский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Н.В.Савина

20 18 г.

«19»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Прикладные аспекты информации

Направление подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) образовательной программы «Безопасность информационных систем» _____

Квалификация выпускника бакалавр

Программа подготовки академический бакалавриат

Год набора 2018

Форма обучения очная

Курс 3 Семестр 5

Экзамен 5 (36 акад. часов)

Лекции 18 (акад. час.)

Практические (семинарские) занятия 18 (акад. час.)

Лабораторные занятия 18 (акад. час.)

Самостоятельная работа 90 (акад. час.)

Общая трудоемкость дисциплины 180 (акад. час.), 5 (з.е.)

Составитель Самохвалова С.Г. доцент кафедры ИУС, к.т.н

Факультет математики и информатики

Кафедра информационных и управляющих систем

2018г.

Рабочая программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии», утвержденного приказом Министерства образования и науки 12.03.2015 г., № 219

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры информационных и управляющих систем

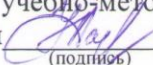
« 15 » 05 2018 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой  А.В. Бушманов
подпись И.О.Ф.


Рабочая программа одобрена на заседании УМС направления подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии»

« 29 » 05 2018 г., протокол №9

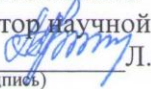
Председатель  А. В. Бушманов
подпись И.О.Ф.

СОГЛАСОВАНО
Начальник учебно-методического
управления  Н.А. Чалкина
(подпись)

« 29 » 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО
Заведующий выпускающей кафедрой
 А. В. Бушманов
(подпись)

« 15 » 05 2018 г.

СОГЛАСОВАНО
Директор научной библиотеки
 Л.А. Проказина
(подпись)

« 29 » 05 2018 г.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины – дать студентам общие знания о теоретических основах, на которых базируются прикладные аспекты информатики, в т.ч. проблемы кодирования, передачи информации, оптимального синтеза информационных систем и их анализа.

Эффективное и надежное функционирование информационных систем невозможно без знания основных теоретических принципов получения, преобразования, передачи, хранения и представления информации. Изучение этих принципов и составляет основную задачу дисциплины «Прикладные аспекты информатики».

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина относится к циклу дисциплин по выбору. Дисциплина базируется на материале, излагаемом в курсах «Информатика», «Математический анализ», «Информационные технологии». Знания, умения и навыки, полученные в процессе изучения данного курса, могут быть использованы студентами при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Вместе с другими дисциплинами ФГОС ВО дисциплина «Прикладные аспекты информатики» обеспечивает формирование следующих компетенций бакалавров:

способностью использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснованию принятых идей и подходов к решению (ОПК-5);

способностью проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования (ПК-22);

способностью использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований (ПК-25).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: возможности источников информации и возможности информационного канала; выбор показателей количества информации и пропускной способности канала и методов их расчета; понятие условной и взаимной энтропии; понятие избыточности дискретного источника сообщений; понятие производительности источника дискретных сообщений и скорости передачи информации, основные понятия и теоремы кодирования.

уметь: рассчитывать информационные характеристики источников информации и каналов связи, выполнять кодирование информации по методам Хаффмана и Шеннона-Фано, применять алгоритмы помехоустойчивого кодирования информации; использовать современные компьютерные технологии поиска информации для решения поставленной задачи, критического анализа этой информации и обоснованию принятых идей и подходов к решению; проводить сбор, анализ научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования; определять пропускную способность дискретного и непрерывного канала; использовать информационный подход к оценке качества функционирования систем связи.

владеть навыками решения задач расчета информационных характеристик источников сообщений и канала связи, задач оптимального кодирования информации, задач помехоустойчивого кодирования информации; использовать математические методы обработки, анализа и синтеза результатов профессиональных исследований.

4. МАТРИЦА КОМПЕТЕНЦИЙ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.

Разделы	Компетенции		
	ОПК-5	ПК-22	ПК-25
1	2	3	4
Математические модели сигналов			+
Преобразование непрерывных сигналов в дискретные		+	
Количественная оценка информации		+	

1	2	3	4
Информационные характеристики источника сообщений и канала связи		+	
Кодирование информации по каналу без помех	+		+
Кодирование информации по каналу с помехами	+		

5. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е. 180 академических часа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды контактной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Формы текущего контроля успеваемости Форма промежуточной аттестации
				лек	лаб	пр	сам.	
1	Математические модели сигналов	5	1-2	2		2	8	
2	Преобразование непрерывных сигналов в дискретные	5	3-4	2	2		8	опрос
3	Количественная оценка информации	5	5-8	4	6	6	22	контрольная работа
4	Информационные характеристики источника сообщений и канала связи	5	9-10	2	2	2	12	тест
5	Кодирование информации по каналу без помех	5	11-14	4	4	2	18	опрос
6	Кодирование информации по каналу с помехами	5	15-18	4	6	6	22	тест
	ИТОГО			18	18	18	90	Экзамен (36 академических часов)

6. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1 Лекции

№ п/п	Наименование темы (раздела)	Содержание темы (раздела)
1	2	3
1	Математические модели сигналов	Понятие сигнала. Формы представления детерминированных сигналов. Временная и частотная форма представления сигнала. Соотношения между длительностью импульсов и шириной их спектров. Стационарные и эргодические случайные процессы.
2	Преобразование непрерывных сигналов в дискретные	Общая постановка задачи дискретизации. Способы восстановления непрерывного сигнала. Критерии качества восстановления. Равномерная и адаптивная дискретизация. Теорема Котельникова. Квантование сигналов.
3	Количественная оценка информации	Энтропия как мера неопределенности выбора. Свойства энтропии. Условная энтропия и ее свойства. Энтропия непрерывного источника информации (дифференциальная энтропия). Свойства дифференциальной энтропии. Количество информации как мера снятой неопределенности.

1	2	3
4	Информационные характеристики источника сообщений и канала связи	Основные понятия и определения. Каналы связи. Информационные характеристики источника дискретных и непрерывных сообщений. Информационные характеристики дискретных и непрерывных каналов связи. Согласование физических характеристик сигнала и канала. Согласование статистических свойств источника сообщений и канала связи.
5	Кодирование информации по каналу без помех	Кодирование как процесс выражения информации в цифровом виде. Технические средства представления информации в цифровой форме. Кодирование как средство криптографического закрытия информации. Эффективное кодирование.
6	Кодирование информации по каналу с помехами	Основная теорема Шеннона о кодировании для канала с помехами. Разновидности помехоустойчивых кодов. Блочные коды. Построение двоичного группового кода. Построение циклического кода. Выбор образующего многочлена по заданному объему кода и заданной корректирующей способности

6.2. Практические занятия

Практическое занятие 1. Энтропия. Условная энтропия. Взаимная энтропия.

Практическое занятие 2. Количественная оценка информации.

Практическое занятие 3. Построение оптимального кода по методу Шеннона-Фано и методу Хаффмена.

Практическое занятие 4. Построение двоичного группового кода.

Практическое занятие 5. Построение циклического кода по заданным характеристикам.

6.3. Лабораторные занятия

Лабораторное занятие 1. Энтропия

Лабораторное занятие 2. Скорость передачи информации и пропускная способность каналов связи

Лабораторное занятие 3. Построение оптимального кода по методу Шеннона-Фано и методу Хаффмена.

Лабораторное занятие 4. Построение двоичного группового кода (кода Хемминга).

Лабораторное занятие 5. Образование циклического кода.

7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

№ п/п	№ раздела (темы) дисциплины	Форма (вид) самостоятельной работы	Трудоёмкость в часах
1	Математические модели сигналов	Работа с лекционным материалом	8
2	Преобразование непрерывных сигналов в дискретные	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к опросу	8
3	Количественная оценка информации	Работа с лекционным материалом. Подготовка к контрольной работе	22
4	Информационные характеристики источника сообщений и канала связи	Работа с лекционным материалом. Подготовка к опросу	12
5	Кодирование информации по каналу без помех	Подготовка к практическим занятиям, подготовка к опросу	18
6	Кодирование информации по каналу с помехами	Работа с лекционным материалом. Подготовка к практическим занятиям, подготовка к тесту	22
	ИТОГО		90

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине:

Самохвалова С.Г. Прикладные аспекты информации: сборник учебно-методических материалов для направления подготовки 09.03.02. – Благовещенск: Амурский гос. ун-т, 2018. – 61 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/10352.pdf

Самостоятельная работа студентов состоит из аудиторной и внеаудиторной работы по изучению теоретического материала и выполнению заданий и расчетов. Целью выполнения заданий и расчетов является развитие и закрепление навыков решения прикладных задач.

Внеаудиторная работа студентов представлена: самостоятельным изучением материала теоретических занятий; подготовкой к практическим и лабораторным занятиям; выполнение заданий и расчетов; подготовкой к тестам.

Основной целью самостоятельной работы является расширенное и углубленное изучение вопросов, рассматриваемых на лекциях, а также выходящих за рамки аудиторного обучения, но входящего в общий объем знаний дисциплины. Самостоятельное выполнение заданий, способствует развитию у студентов навыков работы с учебной литературой, научными публикациями, использования электронных ресурсов, а также формированию способностей к обобщению и структуризации полученных знаний.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе подготовки по дисциплине используется совокупность методов и средств обучения, позволяющих осуществлять целенаправленное методическое руководство учебно-познавательной деятельностью бакалавров, в том числе на основе интеграции информационных и традиционных педагогических технологий.

При реализации настоящей рабочей программы предусматриваются интерактивные и активные формы проведения занятий, дискуссии по темам исследования и поставленным научным проблемам

Методы и формы организации обучения (ФОО)

ФОО	Лекция	Лаб. раб.	Пр. зан./ Сем.,	СРС
Методы				
IT-методы	+		+	+
Работа в команде			+	
Case-study				+
Методы проблемного обучения.	+			
Обучение на основе опыта		+		
Опережающая самостоятельная работа				+
Поисковый метод		+		+
Исследовательский метод		+		
Другие методы	+		+	

Объем занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет 12 академических часов аудиторных занятий.

Тема	Вид занятия	Кол-во академических часов
Преобразование непрерывных сигналов в дискретные	IT-методы	2
Количественная оценка информации	Проблемная лекция	4
Информационные характеристики источника сообщений и канала связи	Работа в команде	2
Кодирование информации по каналу без помех	Метод проектов	4
		12

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций и консульти-

рования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных и лабораторных занятий.

9. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания, типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, а так же методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков отражаются в фонде оценочных средств по дисциплине «Прикладные аспекты информации».

Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины: экзамен.

Вопросы к экзамену

1. Информационные характеристики источника сообщений.
Основные определения и понятия.
2. Модели источника дискретных сообщений.
3. Передача информации от дискретного источника.
4. Производительность источника дискретных сообщений.
5. Модели дискретных каналов связи.
6. Скорость передачи информации по дискретному каналу связи.
7. Пропускная способность дискретного канала связи без помехи с помехами.
8. Информационные характеристики непрерывных каналов связи.
9. Скорость передачи информации по непрерывному каналу связи.
10. Производительность непрерывного источника сообщений.
11. Модели непрерывных каналов связи.
12. Пропускная способность непрерывных каналов связи.
13. Представление о кодировании.
14. Оптимальное кодирование.
15. Представление кода в виде многочлена, в виде матриц, в виде геометрических фигур.
17. Количество информации.
18. Избыточность информации.
19. Помехоустойчивость, надежность и эффективность систем передачи информации.
20. Основная теорема кодирования для канала связи без шумов.
21. Методы повышения надежности передачи информации.
22. Коды с обнаружением и исправлением ошибок.
23. Систематические коды.
24. Линейные групповые коды. Свойства группового кода.
25. Циклические коды.
26. Методы построения циклических кодов.
27. Исправление одиночной ошибки в циклических кодах.
28. Энтропия. Свойства энтропии.
29. Условная энтропия. Свойства условной энтропии.
30. Взаимная энтропия.
31. Помехи и искажения. Каналы связи.
32. Код Боуза-Чоудхури - Хоквингема.

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

а) основная литература

1. Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 1. Теория потенциальной помехоустойчивости [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Горячкин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет

телекоммуникаций и информатики, 2017. — 94 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/77235.html>

2. Горячкин О.В. Теория информации и кодирования. Часть 2 [Электронный ресурс] : учебное пособие / О.В. Горячкин. — Электрон. текстовые данные. — Самара: Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 138 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75413.html>

б) дополнительная литература

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

2. Санников В.Г. Теория информации и кодирования [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.Г. Санников— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский технический университет связи и информатики, 2015.— 95 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/61558.html>.— ЭБС «IPRbooks»

3. Зверева Е.Н. Сборник примеров и задач по основам теории информации и кодирования сообщений [Электронный ресурс] / Е.Н. Зверева, Е.Г. Лебедько. — Электрон. текстовые данные. — СПб. : Университет ИТМО, 2014. — 76 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/68114.html>

4. Балюкевич Э.Л. Теория информации [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Э.Л. Балюкевич— Электрон. текстовые данные.— М.: Евразийский открытый институт, 2009.— 215 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/10863.html>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Теория информации [Электронный ресурс] : метод. указания к практ. занятиям / АмГУ, ФМиИ ; сост. С. Г. Самохвалова. - Благовещенск : Изд-во Амур. гос. ун-та, 2017. - 45 с. Режим доступа: http://irbis.amursu.ru/DigitalLibrary/AmurSU_Edition/9589.pdf

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

№	Наименование ресурса	Краткая характеристика
1	http://www.intuit.ru/	Интернет университет информационных технологи, содержит бесплатные учебные курсы, учебники и методические пособия по всем направлениям подготовки
2	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс для решения задач обучения в России и за рубежом. Уникальная платформа ЭБС IPRbooks объединяет новейшие информационные технологии и учебную лицензионную литературу. Контент ЭБС IPRbooks отвечает требованиям стандартов высшей школы, СПО, дополнительного и дистанционного образования. ЭБС IPRbooks в полном объеме соответствует требованиям законодательства РФ в сфере образования
3	http://www.e.lanbook.com	Электронная библиотечная система «Издательства Лань», тематические пакеты: математика, физика, инженерно-технические науки, химия
4	MS Windows 10	Операционная система MS Windows 10 Education - DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years) Renewal по договору - Сублицензионный договор № Tr000074357/КНВ 17 от 01 марта 2016 года
5	LibreOffice	Пакет прикладных программ, бесплатное распространение по лицензии MozillaPublicLicenseVersion 2.0 http://www.libreoffice.org/download/license/
6	7-Zip	Программа-архиватор, бесплатное распространение по лицензии GNU LGPL http://www.7-zip.org/license.txt

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущей и промежуточной аттестации студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

1. Самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы.

2. Регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы.

При подготовке к практическому занятию обязательно требуется изучение дополнительной литературы по теме занятия. Без использования нескольких источников информации невозможно решение практических задач на занятиях. Во время практических занятий рекомендуется активно участвовать в решении задач.

Самостоятельная работа по дисциплине включает: работу с первоисточниками; подготовку к практическим, лабораторным занятиям и тестам; подготовку к текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа студентов, которая может осуществляться студентами индивидуально и под руководством преподавателя.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя:

контроль за своевременным и правильным выполнением лабораторных работ, сдачей и защитой отчетов; при выполнении лабораторных работ предусмотрен режим тестирования знаний теоретического материала, пока студент не ответил более чем на 60% поставленных вопросов, он не допускается к выполнению лабораторной работы; контроль усвоения теоретического материала - проведение контрольной работы.

Самостоятельная работа студентов предполагает самостоятельное изучение отдельных тем, дополнительную подготовку студентов к каждому практическому и лабораторному занятию.

На практических занятиях различные виды самостоятельной работы позволяют сделать процесс обучения более интересным и поднять активность значительной части студентов в группе.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны выполнить следующие виды самостоятельной работы: самоподготовку к учебным занятиям по конспектам, учебной литературе и с помощью электронных ресурсов; подготовка к тестированию по темам дисциплины.

Формой самостоятельной работы является работа с литературой. Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Работа с литературой включает следующие этапы: предварительное знакомство с содержанием; углубленное изучение текста с преследованием следующих целей: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; логическое обоснование главной мысли и выводов.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно: внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них; внимательно прочитать рекомендованную литературу; составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

12. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Занятия по дисциплине проводятся в специальных помещениях, представляющих собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории. Все помещения, в которых проводятся занятия, соответствуют действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам и к электронной информационно-образовательной среде университета.

Самостоятельная работа обучающихся осуществляется в помещениях, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета

Лабораторные работы выполняются в компьютерном классе, оснащенном компьютерами.