

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра ЭиВТ

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 16.06.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория информации

Направление подготовки

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль подготовки

Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
5	72 / 2	16	16		1,6	0,25	33,85	38,15	Зач.
Итого	72 / 2	16	16		1,6	0,25	33,85	38,15	

Муром, 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: получение знаний студентами второго курса по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» в области теории информации.

Задачи дисциплины:

Изучение студентами таких вопросов как:

- количественного представления информации;
- определение энтропии дискретного источника сообщений;
- информационной избыточности источника дискретных сообщений.

Получение представления студентами :

- о месте и роли теории информации в современных средствах вычислительной техники и путях дальнейшего развития науки и практики обработки информации;
- о месте и роли информации в современном мире, определение энтропии, информационной избыточности источника дискретных сообщений.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Теория информации» базируется на дисциплинах «Математика», «Дискретная математика», «Вычислительная математика», «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» и др. Изучение данной дисциплины дает более широкое понимание вопросов дисциплины «Цифровая обработка информации», «Теория передачи цифровых сигналов».

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.1 Решает стандартные профессиональные задачи обработки данных с применением методов математического анализа и моделирования и с использованием современных вычислительных систем	Знать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3.1) Знать принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3.1) Уметь решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационнокоммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-3.1) Уметь выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе	вопросы к устному опросу

		<p>отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3.1)</p> <p>Владеть навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научноисследовательской работе с учетом требований информационной безопасности (ОПК-3.1)</p> <p>Владеть навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3.1)</p>	
--	--	---	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Введение. Основные понятия в теории информации. Источники сообщений, цифровые сообщения, количественное представление информации	5	2	2						11	устный опрос
2	Энтропия. Энтропия дискретного источника сообщений, энтропия цифрового источника сообщений с независимым выбором. Энтропия дискретного источника сообщений с памятью. Условные вероятности. Избыточность источников сообщений	5	4	4						11	устный опрос
3	Модели каналов передачи дискретной информации. Формула Байеса. Количество передаваемой информации по дискретному каналу с шумами. Физический объем сигнала. Физический объем канала передаваемой	5	4	4						5,15	устный опрос

	информации.										
4	Спектральная характеристика детерминированных сигналов. Скорость передачи цифровой информации.	5	2	2							устный опрос
5	Производительность источников сообщений. Производительность канала передачи сообщений. Пропускная способность канала передачи сообщений. Теорема Шеннона	5	2	2							устный опрос
6	Модель источника двоичных сигналов. Функция корреляции. Спектральная плотность мощности. Заключение	5	2	2						11	устный опрос
Всего за семестр		72	16	16				1,6	0,25	38,15	Зач.
Итого		72	16	16				1,6	0,25	38,15	

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 1. Введение. Основные понятия в теории информации. Источники сообщений, цифровые сообщения, количественное представление информации

Лекция 1.

Введение. Основные понятия в теории информации (2 часа).

Раздел 2. Энтропия. Энтропия дискретного источника сообщений, энтропия цифрового источника сообщений с независимым выбором. Энтропия дискретного источника сообщений с памятью. Условные вероятности. Избыточность источников сообщений

Лекция 2.

Непрерывные и дискретные источники сообщений. Цифровые сообщения (2 часа).

Лекция 3.

Энтропия. Энтропия дискретного источника сообщений. Энтропия двоичного источника сообщений с независимым выбором (2 часа).

Раздел 3. Модели каналов передачи дискретной информации. Формула Байеса. Количество передаваемой информации по дискретному каналу с шумами. Физический объем сигнала. Физический объем канала передаваемой информации.

Лекция 4.

Энтропия дискретного источника сообщений с памятью. Условные вероятности (2 часа).

Лекция 5.

Модели каналов передачи дискретной информации. Формула Байеса (2 часа).

Раздел 4. Спектральная характеристика детерминированных сигналов. Скорость передачи цифровой информации.

Лекция 6.

Количество передаваемой информации по дискретному каналу с шумами (2 часа).

Раздел 5. Производительность источников сообщений. Производительность канала передачи сообщений. Пропускная способность канала передачи сообщений. Теорема Шеннона

Лекция 7.

Скорость передачи цифровой информации (2 часа).

Раздел 6. Модель источника двоичных сигналов. Функция корреляции. Спектральная плотность мощности. Заключение

Лекция 8.

Пропускная способность дискретного канала передачи сообщений. Теорема Шеннона. Заключение (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 5

Раздел 1. Введение. Основные понятия в теории информации. Источники сообщений, цифровые сообщения, количественное представление информации

Практическое занятие 1

Количественное представление информации (2 часа).

Раздел 2. Энтропия. Энтропия дискретного источника сообщений, энтропия цифрового источника сообщений с независимым выбором. Энтропия дискретного источника сообщений с памятью. Условные вероятности. Избыточность источников сообщений

Практическое занятие 2

Энтропия дискретных источников информации (2 часа).

Практическое занятие 3

Энтропия двоичного источника информации (2 часа).

Раздел 3. Модели каналов передачи дискретной информации. Формула Байеса. Количество передаваемой информации по дискретному каналу с шумами. Физический объем сигнала. Физический объем канала передаваемой информации.

Практическое занятие 4

Условные вероятности источника информации с памятью (2 часа).

Практическое занятие 5

Энтропия дискретного источника информации с памятью (2 часа).

Раздел 4. Спектральная характеристика детерминированных сигналов. Скорость передачи цифровой информации.

Практическое занятие 6

Модель каналов передачи дискретной информации (2 часа).

Раздел 5. Производительность источников сообщений. Производительность канала передачи сообщений. Пропускная способность канала передачи сообщений. Теорема Шеннона

Практическое занятие 7

Граф дискретного канала передачи информации (2 часа).

Раздел 6. Модель источника двоичных сигналов. Функция корреляции. Спектральная плотность мощности. Заключение

Практическое занятие 8

Пропускная способность дискретного канала (2 часа).

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Не планируется.

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Методика построения кодов Хаффмена.
2. Обнаруживающие и корректирующие коды Хэмминга.
3. Циклические коды. Построение и использование.
4. Дискретизация непрерывных сигналов.
5. Цифроаналоговое преобразование.

6. Сравнительная характеристика каналов передачи данных.

7. Алгоритмы сжатия данных.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины применяется контактная технология преподавания (за исключением самостоятельно изучаемых студентами вопросов). При проведении практических работ применяется имитационный или симуляционный подход. Шаги решения задач студентам демонстрируются при помощи мультимедийной техники. В дальнейшем студенты самостоятельно решают аналогичные задания.

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

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Теория информации: Практикум для студентов образовательной программы 09.03.01 Информатика и вычислительная техника / сост. Кропотов Ю.А. [Электронный ресурс]. – Электрон. текстовые дан. (1 Мб). - Муром.: МИ ВлГУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). – Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. - Загл. с экрана. - № госрегистрации 0321602847 - http://elib.mivlgu.local/index.php?mod=book_inf&com=view_inf&book_id=2864

2. Теория информации : учебное пособие / Д. Н. Резеньков, С. В. Сапронов, Д. В. Горденко, Н. В. Гербут. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 132 с. — ISBN 978-5-4497-1698-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/122434.html> - <https://www.iprbookshop.ru/122434.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Теория информации: Учебник для вузов/Б.Д. Кудряшов. - СПб.: Питер, 2009.- 320 с., ил. - 15 экз.

2. Теория информации: Учебное пособие/А.А.Духин. - М.: Гелиос АРВ, 2007. - 248 с, ил. - 7 экз.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;

- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

1. <http://www.intuit.ru>
2. <http://www.biblioclub.ru>

Программное обеспечение:

MATLAB Classroom 100-149 Group All Platform Licenses (Государственный контракт №2.6.6.1 на закупку, установку, апробацию и внедрение современных средств САПР и библиотек проектирования от 20.11.2008 года)

Microsoft Visual Studio (Программа Microsoft Azure Dev Tools for Teaching (Order Number: IM126433))

Mathcad Education – University Edition (100 pack) v.15 (Государственный контракт №1, от 10.01.2012 года)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети

«Интернет», необходимых для освоения дисциплины

elib.mivlgu.local
iprbookshop.ru
intuit.ru
biblioclub.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционная аудитория

Проектор ACER P1100 DLP Projector EMEA; Компьютер Celeron 1.8 GHz; Экран настенный; Акустическая система

Лаборатория программирования и лицензионного программного обеспечения

Компьютер Kraftway Credo KC 36 - 12 шт.; проектор NEC Projector VT595G; экран настенный; акустическая система.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся: знакомится со списком рекомендуемой основной и дополнительной литературы; уточняет у преподавателя, каким дополнительным пособиям следует отдать предпочтение; ведет конспект лекций и прорабатывает лекционный материал, пользуясь как конспектом, так и учебными пособиями.

На практических занятиях пройденный теоретический материал подкрепляется решением задач по основным темам дисциплины. Занятия проводятся в компьютерном классе, используя специальное программное обеспечение. Каждой подгруппе обучающихся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой и программной реализацией алгоритмов обработки информации. В конце занятия обучающие демонстрируют полученные результаты преподавателю и при необходимости делают работу над ошибками.

Самостоятельная работа оказывает важное влияние на формирование личности будущего специалиста, она планируется обучающимся самостоятельно. Каждый обучающийся самостоятельно определяет режим своей работы и меру труда, затрачиваемого на овладение учебным содержанием дисциплины. Он выполняет внеаудиторную работу и изучение разделов, выносимых на самостоятельную работу, по личному индивидуальному плану, в зависимости от его подготовки, времени и других условий.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – зачет. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств

и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению *09.03.01 Информатика и вычислительная техника* и профилю подготовки *Вычислительные машины, комплексы, системы и сети*

Рабочую программу составил к.т.н., доцент, Колпаков А.А. _____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ЭиВТ* протокол № 24 от 27.05.2020 года.

Заведующий кафедрой *ЭиВТ* _____ *Кропотов Ю.А.*

(Подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета ФРЭКС

протокол № 9 от 11.06.2020 года.

Председатель комиссии ФРЭКС _____

Белов А.А.

(Подпись)

Лист актуализации рабочей программы дисциплины

Программа одобрена на 2021/2022 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 32 от 19.05.2021 года.

Заведующий кафедрой ЭиВТ _____ Белов А.А.
(Подпись)

Программа одобрена на 2022/2023 учебный год.

Протокол заседания кафедры № 34 от 11.05.2022 года.

Заведующий кафедрой ЭиВТ _____ Белов А.А.
(Подпись)

Программа одобрена на _____ учебный год.

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ 20__ года.

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

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Теория информации

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для устного опроса

1. Информация, ее свойства.
2. Информационная энтропия, основные свойства энтропии.
3. Количество информации, основные свойства количества информации.
4. 1 бит информации.
5. Формула Хартли для вычисления количества информации.
6. Формула Шеннона для вычисления количества информации.
7. Условная энтропия и ее свойства.
8. Избыточность источника информации.
9. Оптимальный источник информации, его избыточность.
10. Структура канала связи. Пропускная способность канала связи при наличии шумов.

Формула К.Шеннона.

11. Теоремы Шеннона при передаче информации по каналу связи с помехами и без помех.
12. Скорость передачи информации по каналу связи. Виды скорости.
13. Принципы эффективного кодирования информации.
14. Алгоритм кодирования Шеннона-Фано.
15. Алгоритм кодирования Хаффмана.
16. Сравнительный анализ методом Шеннона-Фано и Хаффмана
17. Алгоритм арифметического кодирования. Достоинства метода.
18. Помехоустойчивое кодирование информации, принципы.
19. Алгоритм кодирования Хэмминга.
20. Алгоритм циклического кодирования. Синдром ошибки.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	устный опрос 3 вопроса, 2 практические работы	3 семестр: 25
Рейтинг-контроль 2	устный опрос 3 вопроса, 3 практические работы	3 семестр: 25
Рейтинг-контроль 3	устный опрос 3 вопроса, 3 практические работы	3 семестр: 25
Посещение занятий студентом		3 семестр: 10
Дополнительные баллы (бонусы)		3 семестр: 10
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		3 семестр: 5

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену / зачету / зачету с оценкой.

Перечень практических задач / заданий к экзамену / зачету / зачету с оценкой (при наличии)

Для проведения экзаменационного тестирования используются задания в тестовой форме, приведенные далее (в разделе 3).

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе типовых вопросов, представленных в п.6.3, осуществляется проведение устных опросов преподавателем студентов в течение семестра, а также выполнение ими контрольных работ на 6 и 12 контрольных неделях, с выставлением промежуточных результатов за соответствующие контрольные недели.

При этом для подготовки к опросам, контрольным работам, а также при выполнении практических работ студентам рекомендуется пользоваться следующими методическими указаниями и курсом лекций:

1. Курс лекций доступен по ссылке:

<https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=8764>

2. Методические указания для практических занятий доступны по ссылке:

<https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=8765>

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	Уровень сформированности компетенций
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	Высокий уровень
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	Продвинутый уровень

50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Укажите свойство, которым энтропия не обладает:

- +: Энтропия системы зависит от вероятностей состояний системы, причем эта зависимость является квадратической.
- : Энтропия системы всегда больше нуля.
- : Энтропия обращается в ноль, когда одно из состояний достоверно, а другие невозможны.
- : Энтропия принимает максимальное значение, когда все состояния равновероятны.
- : Энтропия обладает свойством аддитивности, когда несколько систем объединяются в одну, их энтропии складываются.

. Если объем исходного алфавита дискретного источника сообщений равен 100 то, сколько разрядов минимально необходимо, чтобы закодировать сообщения данного алфавита?

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке <https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=643&cat=35203%2C21900>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.