

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 ФПМ

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 25.05.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория информации

Направление подготовки

*01.03.02 Прикладная математика и
информатика*

Профиль подготовки

Интеллектуальный анализ данных

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.)
4	144 / 4	16	16		3,6	0,35	35,95	81,4	Экз.(26,65)
Итого	144 / 4	16	16		3,6	0,35	35,95	81,4	26,65

Муром, 2021 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель дисциплины: изучение основных понятий и методов теории информации и кодирования, используемых при описании, проектировании и эксплуатации информационных систем.

Задачи дисциплины:

- изучение основных характеристик информации;
- изучение основных принципов кодирования информации;
- изучение современных методов передачи и обработки информации.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина "Теория информации" базируется на знаниях, полученных в рамках дисциплин: "Математика", "Дискретная математика", "Информатика". Дисциплина "Теория информации" является общим теоретическим и методологическим основанием для проведения практик и научно-исследовательской работы, а так же для подготовки к итоговой государственной аттестации.

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-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Демонстрирует знания математики, необходимые для решения задач в области профессиональной деятельности	Знать основные понятия и методы теории информации и кодирования (ОПК-1.1) Уметь использовать существующие алгоритмы, языки и системы программирования для решения специальных задач (ОПК-1.1)	вопросы, задачи

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 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	Предмет теории информации, основные понятия и определения	4	2	2						12	ответы на вопросы, решение задач
2	Информационная энтропия. Количественное измерение информации	4	4	4						6	ответы на вопросы, решение задач
3	Передача информации по каналу связи	4	2	2						9	ответы на вопросы, решение задач
4	Основы кодирования информации	4	8	8						54,4	ответы на вопросы, решение задач
Всего за семестр		144	16	16				3,6	0,35	81,4	Экз.(26,65)
Итого		144	16	16				3,6	0,35	81,4	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 4

Раздел 1. Предмет теории информации, основные понятия и определения

Лекция 1.

Предмет теории информации, основные понятия и определения (2 часа).

Раздел 2. Информационная энтропия. Количественное измерение информации

Лекция 2.

Энтропия (опыта) системы. Энтропия сложной системы (2 часа).

Лекция 3.

Количественные меры Хартли и Шеннона (2 часа).

Раздел 3. Передача информации по каналу связи

Лекция 4.

Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала без помех и с помехами (2 часа).

Раздел 4. Основы кодирования информации

Лекция 5.

Оптимальное кодирование информации Шеннона-Фано и Хаффмана (2 часа).

Лекция 6.

Арифметическое кодирование информации (2 часа).

Лекция 7.

Помехоустойчивое кодирование. Коды Хемминга (2 часа).

Лекция 8.

Помехоустойчивые циклические коды (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Семестр 4

Раздел 1. Предмет теории информации, основные понятия и определения

Практическое занятие 1

Предмет теории информации, основные понятия и определения (2 часа).

Раздел 2. Информационная энтропия. Количественное измерение информации

Практическое занятие 2

Энтропия (опыта) системы. Энтропия сложной системы (2 часа).

Практическое занятие 3

Количественные меры Хартли и Шеннона (2 часа).

Раздел 3. Передача информации по каналу связи

Практическое занятие 4

Скорость передачи информации и пропускная способность дискретного канала без помех и с помехами (2 часа).

Раздел 4. Основы кодирования информации

Практическое занятие 5

Оптимальное кодирование информации Шеннона-Фано и Хаффмана (2 часа).

Практическое занятие 6

Арифметическое кодирование информации (2 часа).

Практическое занятие 7

Помехоустойчивое кодирование. Коды Хемминга (2 часа).

Практическое занятие 8

Помехоустойчивые циклические коды (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. Квантовая мера количества информации.
2. Мера количества информации по Хартли.
3. Оценка количества информации при равновероятных состояниях элементов сообщений.
4. Функция плотности распределения вероятности состояний.
5. Непрерывные и дискретные распределения элементов сообщений.
6. Приведенная энтропия.
7. Дискретные каналы связи.
8. Непрерывные каналы связи.
9. Неравенство Крафта.
10. Словарные методы кодирования.

11. Арифметическое кодирование.
12. Адаптивные алгоритмы сжатия. Кодирование Хаффмена.
13. Адаптивное арифметическое кодирование.
14. Подстановочные или словарно-ориентированные алгоритмы сжатия информации. Методы Лемпела-Зива.
15. LZ-алгоритмы распаковки данных.
16. Особенности программ-архиваторов.
17. Сжатие информации с потерями.
18. Помехозащитное кодирование.
19. Математическая модель системы связи.
20. Матричное кодирование.
21. Групповые коды.
22. Совершенные и квазисовершенные коды.
23. Полиномиальные коды.
24. Понятие о кодах Боуза-Чоудхури-Хоккенгема.
25. Циклические избыточные коды.

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 : 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. - <https://www.iprbookshop.ru/122434.html>
2. Белаш, В. Ю. Теория информации : учебно-методическое пособие / В. Ю. Белаш. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 45 с. — ISBN 978-5-4487-0512-0. - <https://www.iprbookshop.ru/84443.html>
3. Котенко, В. В. Теория информации : учебное пособие / В. В. Котенко, К. Е. Румянцев. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 239 с. — ISBN 978-5-9275-2370-2. - <https://www.iprbookshop.ru/87680.html>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Горячкин, О. В. Теория информации и кодирования. Часть 1. Теория потенциальной помехоустойчивости : учебное пособие / О. В. Горячкин. — Самара : Поволжский

государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 94 с. - <https://www.iprbookshop.ru/77235.html>

2. Горячкин, О. В. Теория информации и кодирования. Часть 2 : учебное пособие / О. В. Горячкин. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 138 с. - <https://www.iprbookshop.ru/75413.html>

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:

Образовательный портал "Экспонента" - <http://www.exponenta.ru/>

Математический сайт - <http://www.teorver.ru/>

Информационная система - <http://www.mathnet.ru/>

Национальный открытый университет ИНТУИТ - <http://www.intuit.ru/>

Математический справочник - <http://dict.sernam.ru/>

Программное обеспечение:

LibreOffice (Mozilla Public License v2.0)

7.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

iprbookshop.ru
exponenta.ru
teorver.ru
mathnet.ru
intuit.ru
dict.sernam.ru
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Кабинет информатики, технологий и методов программирования

Персональный компьютер - 12 шт.; коммутатор TRENDnet TEG-S24G; видеопроектор SANYO PLC-XU355; экран Lumien Master Picture LMP-100109. Доступ к сети Интернет

Компьютерный класс

Персональный компьютер - 12 шт.; коммутатор TRENDnet TEG-S24G; видеопроектор SANYO PLC-XU355; экран Lumien Master Picture LMP-100109. Доступ к сети Интернет

Помещение для самостоятельно работы обучающихся

Персональный компьютер - 12 шт.; коммутатор TRENDnet TEG-S24G; видеопроектор SANYO PLC-XU355; экран Lumien Master Picture LMP-100109. Доступ к сети Интернет

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. Каждому обучающемуся преподаватель выдает задачу, связанную с разработкой 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 – экзамен. 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 *01.03.02 Прикладная математика и информатика* и профилю подготовки *Интеллектуальный анализ данных*

Рабочую программу составил *к.т.н, доцент Платонова А.С.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ФПМ*

протокол № 21 от 20.05.2021 года.

Заведующий кафедрой *ФПМ* _____ *Орлов А.А.*

(Подпись)

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

протокол № 9 от 24.05.2021 года.

Председатель комиссии *ФИТР* _____ *Рыжкова М.Н.*

(Подпись)

(Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине
Теория информации

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

ОПК-1 (Рейтинг контроль 1):

Блок 1 (знать).

1. В чем заключается уязвимость точки зрения о том, что информация, наряду с материей и энергией, является третьей субстанцией материального мира.

2. Понятие информации, ее свойства.

3. Количественное измерение информации.

4. Неопределенность при передаче информации.

5. Требования, предъявляемые к количеству информации.

6. Информационная энтропия.

7. Сходства и отличия в понятиях информация и энтропия.

8. Свойства энтропии.

9. Условная энтропия и ее свойства.

10. Формулы Шеннона и Хартли.

Блок 2 (уметь).

1. В группе 20 курсантов, среди которых 4 отличника, 6 хорошистов, 7 троечников, остальные двоечники. По списку наудачу отбираются 5 курсантов. Какое количество информации содержится в сообщении о том, что среди отобранных 3 отличника, 1 хорошист, 1 троечник?

2. По каналу связи передаются сообщения, вероятности которых равны: $p(x_1)=0,1$, $p(x_2)=0,2$, $p(x_3)=0,3$, $p(x_4)=0,4$. Определить энтропию источника сообщений $H(X)$.

3. Как рассчитать количество информации, содержащееся в сообщении из нескольких букв?

4. Определить количество информации и энтропию сообщения из 5 букв, если число букв в алфавите равно 32 и все сообщения равновероятны.

5. В группе 20 курсантов, среди которых 4 отличника, 6 хорошистов, 7 троечников, остальные двоечники. Наудачу по списку отбираются 5 курсантов. Какое количество информации содержится в сообщении о том, что среди отобранных 3 троечника, 1 хорошист и 1 троечник.

ОПК-1 (Рейтинг контроль 2):

Блок 1 (знать)

1. Теорема Шеннона для канала с помехами.

2. Теорема Шеннона для канала без помех.

3. Формула для определения пропускной способности канала без помех.

4. Информационная скорость передачи информации.

5. Избыточность различных источников информации.

6. Оптимальный источник информации.

7. Производительность источника сообщений.

8. Дискретный канал передачи

9. Скорость передачи информации по дискретному каналу. Пропускная способность дискретного канала без помех.

10. Структура канала связи.

Блок 2 (знать)

1. По каналу связи передаются сообщения, вероятности которых равны: $p(x_1)=0,1$, $p(x_2)=0,2$, $p(x_3)=0,3$, $p(x_4)=0,4$. Время передачи одного символа первичного алфавита $t=0,1$ мс. Канальная матрица, определяющая потери информации в канале связи, $P(Y/X)$ имеет вид:

	y1	y2	y3	y4
x1	0,99	0,01	0,00	0,00
x2	0,01	0,97	0,02	0,00

x3	0,00	0,01	0,98	0,01
x4	0,00	0,00	0,01	0,99

Найти:

- безусловную энтропию приемника $H(Y)$;
- скорость передачи информации, если общая условная энтропия $H(Y/X)=0,132$ бит.

2. Определить скорость передачи информации по каналу без помех, если по нему передается сообщение X из ансамбля $\{x_1, x_2, x_3, x_4\}$. Вероятности появления элементов сообщения равны 0,1, 0,4, 0,3, 0,2 соответственно. Средняя длительность передачи одного элемента сообщения $t_{ср}=0,2$ мс.

3. По каналу передается сообщение X из ансамбля $\{x_1, x_2, \dots, x_{16}\}$. Средняя длительность передачи одного элемента сообщения в канале $t_{ср}=0,5$ мс. Определить пропускную способность канала s :

- если помех в канале нет;
- если помехи в канале есть, величина апостериорной энтропии $H(X/Y)=0,2$ бит.

4. В дискретном канале связи без помех для передачи сообщений используется алфавит, содержащий четыре символа. Длительность каждого символа - 2 мс. Определить пропускную способность канала передачи информации.

5. Источник вырабатывает символы с вероятностями $p_1 = 0,3$, $p_2 = 0,6$, $p_3 = 0,1$. Передача информации осуществляется равномерным двоичным кодом. Длительность каждого символа которого составляет 2 мс. Определить скорость передачи информации по дискретному каналу связи без помех.

ОПК-1 (Рейтинг контроль 3):

Блок 1 (знать)

1. Сущность кодирования Шеннона – Фано.
2. Сущность кодирования Хаффмана.
3. Сущность арифметического кодирования.
4. Сущность кодирования Хэмминга.
5. Сущность циклического кодирования.
6. Принципы эффективного кодирования.
7. Префиксный код.
8. Принципы помехоустойчивого кодирования.

Блок 2 (уметь)

1. Сколько контрольных бит необходимо, чтобы обеспечить исправление однократных ошибок в данных длиной 80 бит.

2. Закодировать кодом Хемминга (помехоустойчивое кодирование) двоичные данные 1011001.

3. Написать кодовую таблицу для алфавита с помощью алгоритмов Шеннона-Фано и Хаффмана

a1	a2	a3	a4	a5	a6
0,35	0,25	0,20	0,1	0,05	0,05

4. Сколько контрольных бит необходимо, чтобы обеспечить исправление однократных ошибок в данных длиной 75 бит.

5. Закодировать кодом Хемминга (помехоустойчивое кодирование) двоичные данные 1111010.

6. Пользуясь кодом Хемминга, найти ошибку в сообщении 1111 1011 0010 1100 1101 1100 110

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	устный опрос 3 вопроса	до 8 баллов
Рейтинг-контроль 2	устный опрос 3 вопроса	до 8 баллов
Рейтинг-контроль 3	устный опрос 3 вопроса	до 23 баллов
Посещение занятий		3

студентом		
Дополнительные баллы (бонусы)		0
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы	устный опрос 3 вопроса	18

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)

Вопросы и задачи к экзамену

ОПК-1

Блок 1 (знать)

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.

Блок 2 (уметь)

1. Сколько контрольных бит необходимо, чтобы обеспечить исправление однократных ошибок в данных длиной 128 бит? Введите ответ в поле.
2. Закодировать кодом Хемминга двоичные данные 1111010. Введите в поле полученный код.
3. В группе 20 курсантов, среди которых 4 отличника, 6 хорошистов, 7 троечников, остальные двоечники. По списку наудачу отбираются 5 курсантов. Какое количество информации содержится в сообщении о том, что среди отобранных курсантов 3 отличника, 1 хорошист и 1 троечник? Введите в поле полученное значение в битах.
4. По каналу связи передается сообщение из алфавита

$$X = (\underbrace{x_1, x_2}_{@0,09 \& 0,1}) \quad \underbrace{x_3, x_4}_{@0,22 \& 0,05} \quad \underbrace{x_5, x_6}_{@0,15 \& 0,17} \quad \underbrace{x_7, x_8}_{@0,02 \& 0,2})$$
5. Задана средняя длительность передачи одного элементарного символа $\tau_{cp} = 0,42$ мс. Шум в канале отсутствует. Определить скорость передачи информации $R_{и}$.

6. Источник сообщений выдает символы из алфавита $A=\{a_i\}, i=(1,4)^{-}$ с вероятностями появления символов $p_1=0,2, p_2=0,3, p_3=0,4, p_4=0,1$. Найти избыточность R источника сообщений. Введите в поле полученное значение.
7. Какая информация содержится в сообщении о том, что монета упала гербом? Введите в поле полученное значение в битах.
8. Дан источник сообщений $X=\{x_i\}, i=(1,6)^{-}$ и таблица встречаемости символов $X=(\blacksquare(x_1 \& x_2 @ 0,3 \& 0,2) \blacksquare(x_3 \& x_4 @ 0,15 \& 0,15) \blacksquare(x_5 \& x_6 @ 0,1 \& 0,1))$. Закодируйте исходный алфавит с помощью кодов Хаффмана и укажите код последнего символа первичного алфавита x_6 . Введите в поле полученный код.
9. Закодируйте циклическим кодом информационное слово $X_k=1001$. Введите в поле итоговую комбинацию циклического кода X_k .
10. С помощью арифметического кодирования закодировали входное сообщение SWISS_MISS и получили следующий код: 717534. Это число достаточно записать в битовой форме и передать по каналу связи. Сколько понадобится для этого бит? Ответ введите в поле.
10. Определите количество информации в сообщении из 5 букв, если число букв в алфавите равно 32 и все сообщения равновероятны. Введите ответ в поле.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

На основе перечня тестовых вопросов программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания для студентов: восемь вопросов из блока 1, четыре вопроса из блока 2 и три вопроса из блока 3. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе студента и устанавливает время прохождения тестирования. Каждый ответ из блока 1 оценивается в 2 балла, из блока 2 - в 3 балла, из блока 3 - в 4 балла. Результатом тестирования является сумма баллов, которая складывается с индивидуальным семестровым рейтингом студента и определяет оценку за экзамен.

- 51 - 65 балла – «удовлетворительно»;
 66 – 81 баллов – «хорошо»;
 81 – 100 баллов – «отлично».

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	Продвинутый уровень

		выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	
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	Пороговый уровень
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	Компетенции не сформированы

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

Тема Информационная энтропия. Количественное измерение информации

Название вопроса Вычисление количества информации

Вопрос Среди предложенных формул укажите формулу Шеннона:

+: $I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2(p_i)$;

-: $I = \log_2 N$;

-: $I = - \sum_{i=1}^N \log_2(p_i)$;

-: $I = [-\log_2(p_i)] N$.

Тема Информационная энтропия. Количественное измерение информации

Название вопроса Свойства энтропии

Вопрос 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.

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=2818&category=30153%2C89793&qbshowtext=0&qbshowtext=1&recurse=0&recurse=1&showhidden=0&showhidden=1>

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