

Минобрнауки России
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИНЖЕНЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ Василенко В.Н.
(подпись) (Ф.И.О.)

«26» мая 2022 г.

ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИИ, ДАННЫЕ, ЗНАНИЯ
Направление подготовки

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки

Моделирование и проектирование информационных технологий и систем

Квалификация выпускника

Бакалавр

Воронеж

1. Цели и задачи дисциплины

Целью освоения дисциплины «Теория информации, данные, знания» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

Об Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом).

Дисциплина направлена на решение задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- проектный.

Программа составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 929.

2. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

№ п/п	Код компетенции	Формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	ИД1 _{УК-6} - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения
			ИД2 _{УК-6} – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений
2	ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования
			ИД2 _{ОПК-1} - Выбирает современные информационные и коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования
			ИД3 _{ОПК-1} - Применяет средства теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)
ИД1 _{УК-6} - Анализирует поставленную задачу и осуществляет поиск необходимой информации для ее решения	Знать: основы критического анализа и синтеза информации
	Уметь: выделять базовые составляющие поставленных задач кодирования информации
	Владеть: методами анализа и синтеза в решении задач
ИД2 _{УК-6} – Решает поставленные задачи, используя системный подход, на основе критического анализа и синтеза информации и оценивает последствия возможных решений	Знать: возможные варианты решения поставленных задач
	Уметь: обосновывать варианты решений поставленных задач кодирования информации
	Владеть: способностью оценивать достоинства и недостатки для различных вариантов решения поставленной задачи

ИД1 _{ОПК-1} – Демонстрирует знание основ математики, физики, вычислительной техники и программирования	Знать: основы теории информации
	Уметь: производить подсчет количества информации в сообщениях
	Владеть: методами обработки информации
ИД2 _{ОПК-1} – Выбирает современные информационные и коммуникационные технологии при решении стандартных профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	Знать: методы эффективного и помехоустойчивого кодирования информации
	Уметь: кодировать цифровые данные
	Владеть: методикой эффективного кодирования данных
ИД3 _{ОПК-1} – Применяет средства теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Знать: помехоустойчивое кодирование
	Уметь: кодировать информацию с применением методов Хаффмана, Шеннона-Фано,
	Владеть: навыками работы с офисными приложениями, навыками использования стандартных теоретико-вероятностных и статистических методов при решении прикладных задач

3. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП ВО

Дисциплина «Теория информации, данные, знания» к обязательной части Блока 1 ООП. Дисциплина является обязательной к изучению.

Изучение дисциплины основано на знаниях, умениях и навыках, полученных обучающимися при изучении дисциплин: Компьютерные технологии, Информационные технологии, Управление данными.

Дисциплина является предшествующей для Производственной практики, преддипломной практики, выполнению и защите ВКР.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 зачетные единицы.

Виды учебной работы	Всего академических часов	Распределение трудоемкости по семестрам 3 семестр, ак. ч
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	108	108
Контактная работа в т.ч. аудиторные занятия:	45,85	45,85
Лекции	15	15
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	15	15
Практические занятия (ПЗ)	30	30
<i>в том числе в форме практической подготовки</i>	30	30
Консультации текущие	0,75	0,75
Вид аттестации (зачет)	0,1	0,1
Самостоятельная работа:	62,15	62,15
Проработка материалов по лекциям	20	20
Проработка материалов учебников, учебных пособий	22,15	22,15
Оформление отчета по практическим работам	20	20

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (указываются темы и дидактические единицы)	Трудоемкость раздела, ак.ч
3 семестр			
1	Информация. Базовые понятия теории информации.	Основные термины и предмет теории информации. Количественная мера информации. Энтропия. Информационная и физическая энтропия. Семантическая информация.	20
2	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	Базовые правила комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. Элементы теории вероятности. Базовые понятия теории вероятности	20
3	Свойства энтропии. Взаимная информация. Непрерывные случайные величины.	Энтропия. Свойства дискретной энтропии. Условная энтропия и взаимная информация. Свойства взаимной информации. Преобразования информации. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Моменты распределения. Нормальный закон распределения.	20,15
4	Дифференциальная энтропия. Эпсилон-энтропия.	Дифференциальная энтропия. Эпсилон-энтропия. Определение дифференциальной энтропии. Свойства дифференциальной энтропии. Эпсилон-энтропия случайной величины. Энтропия непрерывного источника	20
5	Теоретические основы каналов связи.	О каналах связи и источниках сообщений. Источники информации и каналы связи. Основные определения. Стационарность и эргодичность источников информации. Характеристики источников сообщений. Свойство асимптотической равномерности. Избыточность источника сообщений. Производительность источника сообщений. Дискретные каналы связи. Дискретные каналы связи. Модели дискретных каналов связи. Теоремы Шеннона для дискретных каналов связи.	27

5.2 Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекции, час	ПЗ, час	СРО, ак. час
1	Информация. Базовые понятия теории информации.	2	4	12
2	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	3	6	12
3	Свойства энтропии. Взаимная информация. Непрерывные случайные величины.	3	6	14,15

4	Дифференциальная энтропия. Эpsilon-энтропия.	3	6	12
5	Теоретические основы каналов связи.	4	8	12

5.2.1 Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекционных занятий	Трудоемкость, ак.час
3 семестр			
1	Информация. Базовые понятия теории информации.	Основные термины и предмет теории информации. Количественная мера информации. Энтропия. Информационная и физическая энтропия. Семантическая информация.	2
2	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	Базовые правила комбинаторики. Основные формулы комбинаторики. Элементы теории вероятности. Базовые понятия теории вероятности.	3
3	Свойства энтропии. Взаимная информация. Непрерывные случайные величины.	Энтропия. Свойства дискретной энтропии. Условная энтропия и взаимная информация. Свойства взаимной информации. Преобразования информации. Непрерывные случайные величины. Функция и плотность распределения вероятностей. Моменты распределения. Нормальный закон распределения.	3
4	Дифференциальная энтропия. Эpsilon-энтропия.	Дифференциальная энтропия. Эpsilon-энтропия. Определение дифференциальной энтропии. Свойства дифференциальной энтропии. Эpsilon-энтропия случайной величины. Энтропия непрерывного источника.	3
5	Теоретические основы каналов связи.	О каналах связи и источниках сообщений. Источники информации и каналы связи. Основные определения. Стационарность и эргодичность источников информации. Характеристики источников сообщений. Свойство асимптотической. Декодирование. Кодирование Хемминга.	4

5.2.2 Практические занятия (семинары)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, ак. час
3 семестр			
1	Информация. Базовые понятия теории информации.	Расчет энтропии и количества информации для дискретных сообщений	4
2	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	Комбинаторика, количество информации. Вероятностные и информационные характеристики	6
3	Свойства энтропии. Взаимная информация. Непрерывные случайные величины.	Расчет условной энтропии дискретных сообщений, передаваемых по каналу связи с помехами	6
4	Дифференциальная энтропия. Эпсилон-энтропия.	Расчет дифференциальной энтропии дискретных сообщений, передаваемых по каналу связи. Декодирование.	6
5	Теоретические основы каналов связи.	Построение эффективных кодов по методам Шеннона-Фано и Хаффмана. Сжатие информации методом арифметического кодирования последовательностей символов. Кодирование Хемминга	8

5.2.3 Лабораторный практикум – *не предусмотрен*

5.2.4 Самостоятельная работа обучающихся

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Вид СРО	Трудоемкость, ак. ч
3 семестр			
1	Информация. Базовые понятия теории информации.	Проработка материалов по лекциям Проработка материалов учебников, учебных пособий Оформление отчета по практическим работам	4 4 4
2	Элементы комбинаторики и теории вероятностей	Проработка материалов по лекциям Проработка материалов учебников, учебных пособий Оформление отчета по практическим работам	4 4 5,15
3	Свойства энтропии. Взаимная информация. Непрерывные случайные величины.	Проработка материалов по лекциям Проработка материалов учебников, учебных пособий Оформление отчета по практическим работам Домашняя работа	4 4 5
4	Дифференциальная энтропия. Эпсилон-энтропия.	Проработка материалов по лекциям Проработка материалов учебников, учебных пособий Оформление отчета по практическим работам	4 4 4
5	Теоретические основы каналов связи.	Проработка материалов по лекциям Проработка материалов учебников, учебных посо-	4 4

	бий Оформление отчета по практическим работам	4
--	--	---

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Для освоения дисциплины обучающийся может использовать:

6.1 Основная литература

Попов, И. Ю. Теория информации : учебник для вузов / И. Ю. Попов, И. В. Блинова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 160 с. — ISBN 978-5-8114-8338-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/175153> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Котенко, В. В. Теория информации : учебное пособие : [16+] / В. В. Котенко. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2018. — 240 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=561095> (дата обращения: 18.03.2022). — Библиогр.: с. 232-233. — ISBN 978-5-9275-2370-2. — Текст : электронный.

Душин, В. К. Теоретические основы информационных процессов и систем : учебник : [16+] / В. К. Душин. — 5-е изд. — Москва : Дашков и К°, 2018. — 348 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573118> (дата обращения: 18.03.2022). — Библиогр: с. 341 - 342. — ISBN 978-5-394-01748-3. — Текст : электронный.

6.2 Дополнительная литература

Чечёта, С. И. Введение в дискретную теорию информации и кодирования : учебное пособие / С. И. Чечёта. — Москва : МЦНМО, 2011. — 224 с. — ISBN 978-5-94057-701-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/9437> (дата обращения: 18.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Усенко, О. А. Приложения теории информации и криптографии в радиотехнических системах : учебное пособие / О. А. Усенко ; Южный федеральный университет, Инженерно-технологическая академия. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Южный федеральный университет, 2017. — 171 с. : ил. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=500141> (дата обращения: 18.03.2022). — Библиогр. в кн. — ISBN 978-5-9275-2569-0. — Текст : электронный.

6.3 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

1. Освоение закрепленных за дисциплиной компетенций осуществляется посредством изучения теоретического материала на лекциях, выполнения практических работ. Учебно-методический комплекс дисциплины размещен в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsu.ru/>.

2. Самостоятельная работа студентов предполагает работу с отечественной литературой, учебниками, конспектами лекций, учебно-методическими материалами к практическим работам по алгоритму, детально изложенному в Методических указаниях к выполнению самостоятельной работы:

Теория информации, данные, знания: метод. указания к самостоятельной работе [Текст]: / Воронеж. гос. ун-т инж. технол.; сост. Д.В. Арапов, Е.А. Бородина – Воронеж: ВГУИТ, 2021. – 21 с.

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплин (модулей) в ФГБОУ ВО ВГУИТ [Электронный ресурс]: методические указания для обучающихся на всех уровнях высшего образования / М. М. Данылиев, Р. Н. Плотникова; ВГУИТ, Учебно-методическое управление. - Воронеж: ВГУИТ, 2015. – Режим доступа: <http://biblos.vsuet.ru/MegaPro/Web/SearchResult/MarcFormat/100813>. - Загл. с экрана

Методические указания размещены дополнительно в Электронной информационно-образовательной среде ВГУИТ <http://education.vsuet.ru/> Контроль выполнения самостоятельной работы осуществляется в виде тестирований, опросов, устных ответов, представления публичной защиты проектов.

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Научная электронная библиотека	http://www.elibrary.ru/defaulttx.asp
Федеральная университетская компьютерная сеть России	http://www.runnet.ru/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://www.window.edu.ru/
Электронная библиотека ВГУИТ	http://biblos.vsuet.ru/megapro/web
Сайт Министерства науки и высшего образования РФ	http://minobrnauki.gov.ru
Портал открытого on-line образования	http://npoed.ru
Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Система федеральных образовательных порталов	http://www.ict.edu.ru/
Электронная образовательная среда ФГБОУ ВО «ВГУИТ»	http://education.vsuet.ru

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

При изучении дисциплины используется программное обеспечение и информационные справочные системы: информационная среда для дистанционного обучения «Moodle», автоматизированная информационная база «Интернет-тренажеры», «Интернет-экзамен».

При освоении дисциплины используется лицензионное и открытое программное обеспечение

Программы	Лицензии, реквизиты подтверждающего документа
Microsoft Windows 7 (64 - bit)	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Windows 8.1 (64 - bit)	Microsoft Open License Microsoft Windows Professional 8 Russian Upgrade Academic OPEN 1 License No Level#61280574 от 06.12.2012 г. http://eopen.microsoft.com
Microsoft Office Professional Plus 2010	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #48516271 от 17.05.2011 г. http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2007	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level #44822753 от 17.11.2008 http://eopen.microsoft.com
MicrosoftOffice 2010	Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level #47881748 от 24.12.2010 г. http://eopen.microsoft.com
AdobeReaderXI	(бесплатное ПО) https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader/volumedistribution.htm

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебная аудитория для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (334 ауд.) Комплект мебели для учебного процесса. Проектор Epson EB-W9 2500 Переносное оборудование , экран, ноутбук Lenovo, акустическая система BEHRINGER B208D; Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации	394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19 № 334, 3 этаж (Лабораторный корпус)
Учебная аудитория для проведения лекционных, практических, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. 336) Комплект мебели для учебного процесса. Мультимедийное оборудование: Компьютер ASUS; Коммутатор D-Link DES-1008D; Принтер HP Laser Jet 1018; Интерактивная доска Activboard; переносные колонки активные Microlab SOLO.	394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19 № 336, 3 этаж (Лабораторный корпус)
Аудитории для самостоятельной работы обучающихся, курсового и дипломного проектирования (ауд. 339) Компьютер Р-4-3,0 – 16 шт. Стол ученический – 9 штук, Стул ученический – 19 штук Доска ученическая – 1 шт Стол ПВХ – 1шт	394036, Воронежская область, г. Воронеж, Центральный район, проспект Революции, 19 № 339, 3 этаж (Лабораторный корпус)

8 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Оценочные материалы (ОМ) для дисциплины (модуля) включают в себя:

- перечень компетенций с указанием индикаторов достижения компетенций, этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.

ОМ представляются отдельным комплектом и **входят в состав рабочей программы дисциплины (модуля)**.

Оценочные материалы формируются в соответствии с П ВГУИТ «Положение об оценочных материалах».

**Приложение
к рабочей программе
«Теория информации, данные, знания»**

1. Организационно-методические данные дисциплины для заочной формы обучения

1.1 Объемы различных форм учебной работы и виды контроля в соответствии с учебным планом

Виды учебной работы	Всего акад. ч.	Всего часов, акад. 4 семестр
<i>Контактная работа, в т.ч. аудиторные занятия:</i>	17,8	17,8
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	10	10
Консультации текущие	1,7	1,7
Виды аттестации (зачет, экзамен)	0,1	0,1
<i>Самостоятельная работа:</i>	86,3	86,3
Контрольная работа	15	15
Проработка материала по конспекту лекций	15	15
Проработка материалов по учебнику (подготовка к тестированию по основным разделам)	15	15
Изучение материалов к лабораторным/ практическим работам	26,3	26,3
Оформление отчета по лабораторной/ практической работе	15	15
Контроль	3,9	3,9