МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ФТД.01 «Информационная теория измерений»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2026

ФТД.01 «Информационная теория измерений»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 200 от 12.03.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Заведующий кафедрой, кандидат технических наук, доцент	С.В Сусарев
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Н Дилигенская, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Д.А. Мельникова, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 7
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 11
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Владеть различными способами подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области профессиональной деятельности
			Знать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области информационной теории измерений
			Уметь соблюдать порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности
		ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Владеть навыками применения исследовательского оборудования и приборов в области информационной теории измерений
			Знать порядок организации и проведения научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования
			Уметь оценивать результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **блок факультативных дисциплин**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-11	Методы и средства измерения; Метрология, стандартизация и сертификация; Основы патентоведения и научных исследований; Технические измерения и приборы и обработка сигналов		Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	5 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	36	36
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	51	51
написание рефератов	17	17
подготовка к лекциям	17	17
подготовка к практическим занятиям	17	17
Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов

1	Информация и ее свойства	6	0	12	17	35
2	Информационная теория измерений	6	0	12	17	35
3	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	6	0	12	17	35
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	18	0	36	51	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема лекции**	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
5 семестр				
1	Информация и ее свойства	Тема 1.1 Этапы обращения информации в автоматизированных системах.	Сообщения и информация. Восприятие информации. Передача информации. Спектральная и временная формы описания сигнала. Обработка информации. Представление информации. Замкнутость и разомкнутость информационных систем.	2
2	Информация и ее свойства	Тема 1.2 Измерение информации.	Структурные меры количества информации. Статистическая мера количества информации. Алгоритмическая мера количества информации.	2
3	Информация и ее свойства	Тема 1.3 Основные задачи, решаемые при передаче информации. Виды каналов передачи информации.	Механические каналы. Акустические каналы. Электрические каналы. Радиоканалы. Оптические каналы. Концепция структурированных кабельных систем. Разделение каналов. Постановка задачи. Частотное разделение. Временное разделение. Кодовое разделение. Фазовое разделение. Разделение по форме. Корреляционное разделение. Комбинированные методы разделения. Согласование характеристик сигнала и канала. Теоремы об неискажающих преобразованиях сигнала. Обобщенная информационная модель канала. Понятие канала без помех. Пропускная способность дискретного канала без помех. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала без помех (без доказательства). Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами. Пропускная способность дискретного канала с помехами. Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами	2

4	Информационная теория измерений	Тема 2.1 Энтропийное значение погрешности измерения. Основные понятия	Сравнение различных 4 методов оценки погрешностей. Определение области значения энтропийного коэффициента. Использование энтропийного значения погрешности в качестве основного критерия точности приборов. Информационная способность, определение оптимального диапазона, понятие средней информационной погрешности.	2
5	Информационная теория измерений	Тема 2.2 Основы информационно-энергетической теории измерительных устройств.	Негентропийный принцип информации Бриллюэна. Соотношение между величиной энергии и предельным значением переносимой ею информацией. Энергетический КПД. Информационный КПД. Энергетический порог чувствительности.	2
6	Информационная теория измерений	Тема 2.3 Оценка информационной способности и надежности устройств.	Оценка информационной способности и надежности устройств. Сравнение информационных свойств различных входных процессов измерительных устройств. Сравнительный информационно-энергетический анализ современного состояния и возможных совершенствования ИИС.	2
7	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	Тема 3.1 Эффективное кодирование.	Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия. Алгоритм Хаффмена, алгоритм арифметического кодирования, алгоритм Лемпела-Зива-Велча исключением повторов, JPEG.	2
8	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	Тема 3.2 Методы повышения помехоустойчивости передачи и приема.	Классификация помехоустойчивых кодов. Общие принципы использования избыточности в блоковых кодах. Связь корректирующей способности кода с кодовым расстоянием. Коды Хэмминга. Циклические коды. Код Боуза-Чоудхури- Хоквингема. Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям): Манчестер-II, AMI, BNZS, HDB3. Рекомендации по выбору помехоустойчивых кодов для конкретных условий применения.	2
9	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	Тема 3.3 Методы шифрования информации.	Симметричные методы кодирования. Кодирование с открытым ключом. Цифровая подпись. Операция хеширования. Стеганография. Квантовая криптография.	2
			Итого за семестр:	**18**
			Итого:	**18**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
5 семестр				
1	Информация и ее свойства	Практическое занятие №1 Этапы обращения информации автоматизированных системах.	Передача информации. Спектральная и временная формы описания сигнала.	2
2	Информация и ее свойства	Практическое занятие №2 Спектральная и временная формы описания сигнала	Обработка информации. Представление информации	2
3	Информация и ее свойства	Практическое занятие №3 Измерение информации	Статистическая мера количества информации.	2
4	Информация и ее свойства	Практическое занятие №4 Статистическая мера количества информации.	Алгоритмическая мера количества информации.	2
5	Информация и ее свойства	Практическое занятие №5 Передача информации.	Передача информации по каналу с помехами. Дискретный канал с помехами. Пропускная способность дискретного канала с помехами.Теорема Шеннона о кодировании для дискретного канала с помехами	2
6	Информация и ее свойства	Практическое занятие №6 Основы информационно-энергетической теории измерительных устройств	Энергетический КПД. Информационный КПД. Энергетический порог чувствительности. Оценка информационной способности и надежности устройств. Сравнение информационных свойств различных входных процессов измерительных устройств. Сравнительный информационно-энергетический анализ современного состояния и возможных пу-тей совершенствования ИИС.	2
7	Информационная теория измерений	Практическое занятие №7 Эффективное кодирование.	Классификация алгоритмов сжатия данных. Обобщенная оценка алгоритмов сжатия.	2
8	Информационная теория измерений	Практическое занятие №8 Алгоритм Хаффмена	Алгоритм арифметического кодирования, алгоритм Лемпела-Зива-Велча (LZW), сжатие исключением повторов, JPEG.	2
9	Информационная теория измерений	Практическое занятие №9 Методы повышения помехоустойчивости.	Коды Хэмминга.	2
10	Информационная теория измерений	Практическое занятие №10 Циклические коды.	Код Боуза-Чоудхури-Хоквингема.	2
11	Информационная теория измерений	Практическое занятие №11 Методы повышения помехоустойчивости	Методы повышения помехоустойчивости	2
12	Информационная теория измерений	Практическое занятие №12 Коды для передачи информации по последовательным каналам связи	Коды для передачи информации по последовательным каналам связи (компьютерным сетям): Манчестер-II, AMI, BNZS, HDB3.	2
13	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	Практическое занятие №13 Методы шифрования информации.	Кодирование с открытым ключом.	2

14	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	Практическое занятие №14 Методы шифрования информации	Цифровая подпись.	2
15	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	Практическое занятие №15 Методы шифрования информации	Симметричные методы кодирования.	2
16	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	Практическое занятие №16 Методы шифрования информации	Симметричные методы кодирования.	2
17	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	Практическое занятие №17 Методы шифрования информации	Операция хеширования. Стеганография.	2
18	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	Практическое занятие №18 Методы шифрования информации	Квантовая криптография.	2
			Итого за семестр:	**36**
			Итого:	**36**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
5 семестр			
Информация и ее свойства	Подготовка к практическим занятиям	Энергетический КПД. Информационный КПД. Энергетический порог чувствительности. Оценка информационной способности и надежности устройств. Сравнение информационных свойств различных входных процессов измерительных устройств. Сравнительный информационно-энергетический анализ современного состояния и возможных путей совершенствования ИИС.	17
Информационная теория измерений	Написание рефератов	Написание рефератов по теме: "Информационная теория измерений".	17
Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	Подготовка к лекциям	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации.	17
		Итого за семестр:	**51**
		Итого:	**51**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Жуков, В.К. Метрология.Теория измерений : учеб.пособие для бакалавриата и магистратуры / В. К. Жуков; Нац.исслед.Томский политехн.ун-т.- М., Юрайт, 2017.- 414 с.	Книжный фонд
2	Модели сложных систем. Описание систем : учеб. пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика; сост. Т. А. Бенгина.- Самара, 2015.- 59 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2224	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Васильков, Ю.В. Компьютерные технологии вычислений в математическом моделировании : Учеб.пособие / Ю.В.Васильков,Н.Н.Василькова.- М., Финансы и статистика, 2002.- 256 с.	Книжный фонд
4	Лихтенберг, А. Регулярная и стохастическая динамика : моногр.:пер.с англ. / А. Лихтенберг, М. Либерман.- Череповец, Меркурий Пресс, 2000.- 528 с.	Книжный фонд
5	Яглом, А.М. Вероятность и информация / А.М.Яглом, И.М.Яглом .- 4-е изд., стер..- М., [КомКнига, 2006].- 511 с.	Книжный фонд
Учебно-методическое обеспечение		
6	Информационная теория измерений : методические указания / Самар.гос.техн.ун-т, Информационно-измерительная техника; сост. Е. В. Мельников.- Самара, 2018.- 22 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3491	Электронный ресурс
7	Методические указания по дисциплине «Методы и модели системного анализа» : метод. указания / Самар.гос.техн.ун-т, Прикладная математика и информатика; сост. А. Н. Дилигенская.- Самара, 2014.- 58 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1420	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Windows 10	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

2	Libreoffice	The Document Foundation (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
2	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Поисковая система SciVerse	http://www.scopus.com	Ресурсы открытого доступа
4	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории(наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий комплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения(проектор,экран,компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

-

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения

лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией,

способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
ФТД.01 «Информационная теория измерений»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
ФТД.01 «Информационная теория измерений»

Код и направление подготовки (специальность)	15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2026
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований	ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Владеть различными способами подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области профессиональной деятельности
			Знать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области информационной теории измерений
			Уметь соблюдать порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности
		ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Владеть навыками применения исследовательского оборудования и приборов в области информационной теории измерений
			Знать порядок организации и проведения научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования
			Уметь оценивать результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Информация и ее свойства				
ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	**Знать** различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области информационной теории измерений	зачет	Нет	Да
	Уметь соблюдать порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Владеть различными способами подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области профессиональной деятельности	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области информационной теории измерений	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	**Знать** порядок организации и проведения научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Владеть навыками применения исследовательского оборудования и приборов в области информационной теории измерений	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Уметь оценивать результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать порядок организации и проведения научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования	зачет	Нет	Да
Информационная теория измерений				

ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	**Знать** различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области информационной теории измерений	зачет	Нет	Да
	Уметь соблюдать порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области информационной теории измерений	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Владеть различными способами подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области профессиональной деятельности	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	**Знать** порядок организации и проведения научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Владеть навыками применения исследовательского оборудования и приборов в области информационной теории измерений	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Уметь оценивать результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать порядок организации и проведения научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования	зачет	Нет	Да
Методы кодирования, сжатия и шифрования информации				
ОПК-11.1 Использует различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности, соблюдая порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	**Знать** различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области информационной теории измерений	зачет	Нет	Да

	Уметь соблюдать порядок обеспечения безопасности экспериментов в области профессиональной деятельности	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать различные способы подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области информационной теории измерений	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Владеть различными способами подготовки и проведения экспериментальной деятельности в области профессиональной деятельности	Отчет по практическим работам	Да	Нет
ОПК-11.2 Организует проведение научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования и приборов, оценивает результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	**Знать** порядок организации и проведения научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Владеть навыками применения исследовательского оборудования и приборов в области информационной теории измерений	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Уметь оценивать результаты исследований, выделяет наиболее важную информацию, полученную в ходе эксперимента	Отчет по практическим работам	Да	Нет
	Знать порядок организации и проведения научных экспериментов с применением современного исследовательского оборудования	зачет	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Примерные темы рефератов.

1. Симметричные криптографические алгоритмы
2. AES - американский стандарт шифрования
3. DES (3DES) - стандарт шифрования данных в США
4. RC2- Шифр Ривеста
5. IDEA - интернациональный алгоритм шифрования данных
6. RC4 -алгоритм шифрования с ключом переменной длины
7. SEAL -- программно-эффективный алгоритм
8. WAKE - всемирный алгоритм шифрования на автоматическом ключе)
9. ECDSA — алгоритм с открытым ключом для создания цифровой подписи.
10. Diffie-Hellman — алгоритм с открытым ключом
11. Elgamal — алгоритм с открытым ключом
12. DSA — алгоритм с открытым ключом
13. RSA — алгоритм с открытым ключом
14. SP-сети и Сеть Фейстеля –итеративные блочные шифры
15. Устройства для аппаратного шифрования. Энигма
16. Устройства для аппаратного шифрования. Фиалка
17. Программное обеспечение для кодирования с открытым ключом
18. Стеганография и методы обнаружения скрытой инфор-мации
19. Квантовая криптография
20. Принципы криптоанализа
21. Электронная подпись. ПО для работы с ним
22. Помехоустойчивое кодирование. Турбокоды
23. Методы аппаратной реализации помехоустойчивого кодирования.
24. Коды восстанавливающие ошибки и их применение.

Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов проводится в форме зачета. Для подготовки к промежуточной аттестации студентам выдается список вопросов для проведения зачета.

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Определение количества информации по Шенону.
2. Энтропия системы.
3. Связь информационного и физического понятия энтропии.
4. Свойства информации (энтропии).
5. Условная энтропия и ее свойства.
6. Передача информации, понятие о сигнале.
7. Модели сигналов: детерминированные случайные сигналы.
8. Непрерывные и дискретные сигналы. Спектр сигнала и корреляционные функции.
9. Теорема Котельникова.
10. Источник информации и каналы связи. Их информационные характеристики.
11. Теорема Шенона для канала без помех. Эффективные коды.
12. Теорема Шенона для канала с помехами. Избыточность кода.
13. Вейвлет преобразования
14. Разновидности помехоустойчивых кодов. Понятие о кодовом расстоянии.
15. Линейные коды, обнаруживающие и исправляющие ошибки.
16. Циклические коды.

17. Итеративные коды. Адаптивное кодирование.
18. Оценка эффективности корректирующего кодирования.
19. Оценка эффективности корректирующего кодирования.
20. Методы шифрование
21. Требования к алгоритму шифрования
22. Асимметричные методы шифрования
23. Симметричные методы шифрования
24. Цифровая подпись
25. Блочное шифрование
26. Методы архивации данных
27. Сжатие графической информации
28. Понятие вейвлетов
29. Методы сжатия информации.
30. Коды Боуза - Чоудхури – Хоквингема
31. Коды Файра.
32. Негентропийный принцип информации Бриллюэна.
33. Энергетический и информационный КПД.
34. Энергетический порог чувствительности.
35. Виды и свойства каналов связи
36. Стеганография
37. Квантовая криптография

ФТД.01 Информационная теория измерений

Номер задания	Содержание задания	Ключ к ответу	Тема РПД	Семестр(ы)
ОПК-11 Способен проводить научные эксперименты с использованием современного исследовательского оборудования и приборов, оценивать результаты исследований				
1	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что является структурной мерой количества информации: А) бит Б) герц В) вольт Г) ампер	А	Информация и ее свойства	5
2	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Определите, какая мера количества информации основана на вероятности появления сообщений: А) структурная Б) статистическая В) алгоритмическая Г) временная	Б	Информация и ее свойства	5
3	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите форму описания сигнала, отражающую его частотные характеристики: А) временная Б) спектральная В) амплитудная Г) фазовая	Б	Информация и ее свойства	5
4	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа: Отметьте виды каналов передачи информации: А) механические Б) химические В) электрические Г) магнитные	А В	Информация и ее свойства	5
5	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Определите, что характеризует пропускную способность канала связи: А) максимальную скорость передачи информации Б) минимальную задержку сигнала В) уровень помех в канале Г) мощность передатчика	А	Информация и ее свойства	5
6	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите, что определяет энтропийное значение погрешности измерения: А) точность прибора Б) скорость измерения В) диапазон измерений Г) стоимость прибора	А	Информационная теория измерений	5
7	Прочитайте текст вопроса и	А	Информационная	5

	выберите правильный ответ: Определите, что характеризует информационный КПД измерительного устройства: А) отношение полезной информации к затраченной энергии Б) скорость обработки данных В) точность измерений Г) надежность оборудования		теория измерений	
8	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Укажите принцип, связывающий энергию и информацию в теории измерений: А) принцип неопределенности Б) негентропийный принцип Бриллюэна В) принцип суперпозиции Г) принцип относительности	Б	Информационная теория измерений	5
9	Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа: Отметьте характеристики, используемые для оценки надежности измерительных устройств: А) информационная способность Б) цвет корпуса В) энергетический порог чувствительности Г) страна производства	А В	Информационная теория измерений	5
10	Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ: Определите, какой алгоритм относится к методам эффективного кодирования: А) алгоритм Хаффмена Б) алгоритм Евклида В) алгоритм Ньютона Г) алгоритм Пифагора	А	Методы кодирования, сжатия и шифрования информации	5

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с Матрицей соответствия оценочных средств запланированных результатам обучения, процедура оценивания представлена в таблице 3 и реализуется поэтапно:

1- й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения.

2- й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальны х достижений,
1	Отчет по практическому занятию	Систематически на практических занятиях (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
3	Защита реферата	По окончании изучения курса (письменно, устно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
3	Зачет	По окончании изучения курса (письменно, устно)	Экспертный	Зачет / незачет	Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП. Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить

полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице 4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	70 - 85
3	3	50 - 69
2	2, незачет	0 - 49
5, 4, 3	зачет	50 - 100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Обучающиеся, сдавшие отчеты по лабораторным работам, допускаются к экзамену (промежуточной аттестации).