

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Рабочая программа дисциплины
«ТЕОРИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ»

Направление подготовки:

27.03.03 – Системный анализ и управление

Профиль подготовки:

Теория и математические методы системного анализа

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург, 2017

Рабочая программа дисциплины «Теория информационных процессов и систем» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 27.03.03 – Системный анализ и управление

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 27.03.03 – Системный анализ и управление и профиля подготовки Теория и математические методы системного анализа

.

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик:

В. Л. Литвинов, кандидат технических наук, доцент кафедры «Информационных технологий и безопасности»

Рецензент:

Золотов Олег Иванович, кандидат технических наук, профессор Санкт-Петербургского государственного университета телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича (СПбГУТ)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Информационных технологий и безопасности» от «06» сентября 2017 года, протокол №1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЁМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	10
5.1. Темы контрольных работ	10
5.2. Тематика курсовых работ (проектов).....	10
5.3. Перечень методических рекомендаций	11
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену	11
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	13
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	13
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	14
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	15
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	15
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ	16
Приложение	17

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целью освоения дисциплины «Теория информационных процессов и систем» является:

- изучение основ современной теории систем, основ количественной теории информации и теории помехоустойчивости.

1.2. Изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» способствует решению следующих задач профессиональной деятельности:

- проектно-конструкторской;
- производственно-технологической;
- научно-исследовательской;
- организационно-управленческой;
- монтажно-наладочной;
- сервисно-эксплуатационной.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Общепрофессиональные (ОПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук
ОПК-2	способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационных систем, работать с традиционными носителями информации, базами знаний

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем
ПК-7	способностью разрабатывать проекты компонентов сложных систем управления, применять для разработки современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:** структуру, состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений, конфигурации информационных систем, модели представления проектных решений, конфигурации информационных систем; классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем; общую характеристику процесса проектирования информационных систем.
- **Уметь:** разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем.
- **Владеть:** методами и средствами представления данных и знаний о предметной области, методами и средствами анализа информационных систем; технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Теория информационных процессов и систем» относится к базовой части дисциплин блока 1 (Б1).

Дисциплина взаимосвязана с дисциплинами «Информатика», «Математика» и «Физика».

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплин «Методы и средства проектирования информационных систем и технологий», «Математическое и имитационное моделирование систем», «Инфокоммуникационные системы и сети».

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Количество часов
Максимальная учебная нагрузка (всего)	144
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	14
в том числе:	
лекции	4
практические занятия	8
курсовая работа	2
Самостоятельная работа обучающегося	130
<i>Промежуточная аттестация в форме экзамена</i>	

3.2. Объем учебной дисциплины в зачетных единицах

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Курсовая работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	Модуль 1. Основы теории информационных систем	54/1,5	2	4		48			
2	Раздел 1. Общая характеристика информационных процессов, систем и технологий	18/0,5	1	2		15			
3	Тема 1.1. Основные понятия и определения	6	0,5			5,5			
4	Тема 1.2. История развития системных представлений	6		1		5			
5	Тема 1.3. Классификация систем	6	0,5	1		4,5			
6	Раздел 2. Модели и методы описания систем	36/1	1	2		33			
7	Тема 2.1 Качественные методы описания систем	8	0,25			7,75			
8	Тема 2.2. Количественные методы описания систем	8		2		6			
9	Тема 2.3. Теоретико-множественный подход к описанию систем	8	0,25			7,75			
10	Тема 2.4. Кибернетический подход к описанию систем	8	0,25			7,75			
11	Тема 2.5. Марковские цепи	4	0,25			3,75			
12	Модуль 2. Основы теории информации	36/1	1	2		33			
13	Раздел 3. Основы количественной теории информации	36/1	1	2		33			
14	Тема 3.1. Количественные меры информации	12	0,5	2		9,5			
15	Тема 3.2. Энтропия и ее свойства	12	0,5			11,5			
16	Тема 3.3. Количественные характеристики источника сообщений	12				12			
17	Модуль 3. Информационные процессы и сигналы	36/1	1	2		33			
18	Раздел 4. Основы теории помехоустойчивости	36/1	1	2		33			
19	Тема 4.1. Общая схема передачи информации в линии связи	6	0,25			5,75			

по предметной области. Классификация систем по сложности и организованности.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Классификация систем	0,5 часа
Практическое занятие:	Классификация систем	1 час

Раздел 2. Модели и методы описания систем (36 часов)

Тема 2.1. Качественные методы описания систем (8 часов)

Методы типа мозговой атаки. Методы типа сценариев. Методы экспертных оценок. Методы типа «Дельфи». Методы типа дерева целей (дерева задач). Морфологические методы. Методика системного анализа.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Качественные методы описания систем	0,25 часа
---------	-------------------------------------	-----------

Тема 2.2. Количественные методы описания систем(8 часов)

Символический или лингвистический подход. Теоретико-множественные методы описания систем. Топологический подход. Логико-математические модели. Теоретико-информационный подход. Агрегатное описание в теории систем. Примеры агрегатов. Кибернетический подход. Информация и управление.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие:	Количественные методы описания систем	2 часа
-----------------------	---------------------------------------	--------

Тема 2.3. Теоретико-множественный подход к описанию систем(8 часов)

Основные операции теории множеств и их применение для описания информационных систем. Примеры.

Лекция:	Теоретико-множественный подход к описанию систем	0,25 часа
---------	--	-----------

Тема 2.4. Кибернетический подход к описанию систем(8 часов).

Управление как процесс. Функциональная обобщенная схема системы управления. Фундаментальные свойства систем управления: устойчивость, управляемость, наблюдаемость. Системы стабилизации. Следящие системы. Системы программного управления. Оптимальные системы. Адаптивные системы. Самоорганизующиеся системы.

Лекция:	Кибернетический подход к описанию систем	0,25 часа
---------	--	-----------

Тема 2.5. Марковские цепи (4 часа)

Основные понятия и определения. Непрерывные и дискретные марковские

цепи. Эргодические и поглощающие цепи. Описание марковских цепей. Система дифференциальных уравнений А. Н. Колмогорова.

Лекция: Марковские цепи 0,25 часа

Модуль 2. Основы теории информации (36 часов)

Раздел 3. Основы количественной теории информации (36 часов)

Тема 3.1. Количественные меры информации (12 часов)

Основные понятия теории информации. Информация, сообщение, сигнал. Количество информации. Меры количества информации. Количество информации для равновероятных и неравновероятных символов в сообщении. Скорость передачи информации и пропускная способность системы передачи данных.

Виды учебных занятий:

Лекция: Количественные меры информации 0,5 часа
Практическое занятие: Количественные меры информации 2 часа

Тема 3.2. Энтропия и ее свойства(12 часов)

Энтропия и ее свойства. Энтропия системы, имеющей m равновероятных состояний. Совместная энтропия независимых источников сообщений равна сумме энтропий. Условная энтропия. Относительная энтропия. Энтропия непрерывных сообщений.

Лекция: Энтропия и ее свойства 0,5 часа

Тема 3.3. Количественные характеристики источника сообщений (12 часов)

Избыточность сообщений. Экономичность источника сообщений. Теоретический оптимум для мощности алфавита. Производительность источника сообщений.

Модуль 3. Информационные процессы и сигналы (36 часов)

Раздел 4. Основы теории помехоустойчивости (36 часов)

Тема 4.1. Общая схема передачи информации в линии связи (6 часа)

Общая схема передачи информации в линии связи. Средства связи. Канал связи и его характеристики. Основные задачи, решаемые системами передачи информации.

Лекция: Общая схема передачи информации в линии связи 0,25 часа

Тема 4.2. Модели сигналов (6 часов)

Модели сигналов. Модуляция, квантование, дискретизация. Теорема В.А. Котельникова ее значение для современных систем передачи и обработки данных.

Лекция: Модели сигналов 0,25 часа

Тема 4.3. Эффективное статистическое кодирование сообщений(6 часов)

Пропускная способность дискретного канала связи без помех. Способы повышения пропускной способности. Предел Найквиста. Первая теорема Шеннона. Эффективным статистическим кодированием. Алгоритм Шеннона-Фано.

Виды учебных занятий:

Лекция: Эффективное статистическое кодирование сообщений 0,25 часа

Тема 4.4. Пропускная способность канала связи с помехами (8 часов)

Передача информации по каналу с помехами. Пропускная способность бинарного симметричного канала с помехами типа «инверсия». Теорема Шеннона для дискретного канала с помехами (вторая теорема Шеннона). Теорема Шеннона для непрерывного канала с помехами (третья теорема Шеннона).

Виды учебных занятий:

Лекция: Пропускная способность канала связи с помехами 0,25 часа

Практическое занятие: Пропускная способность канала связи с помехами 1 час

Тема 4.5. Корректирующие коды (10 часов)

Общие принципы помехоустойчивого кодирования. Классификация помехоустойчивых кодов. Примеры простейших кодов. Характеристики блочных линейных кодов. Связь между корректирующей способностью кода и кодовым расстоянием. Связь между корректирующей способностью кода и длиной кода. Систематические коды. Коды Хэмминга.

Виды учебных занятий:

Практическое занятие: Количественные методы описания систем 1 час

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольных работ

Рабочим учебном планом выполнение контрольной работы не предусмотрена

5.2. Тематика курсовых работ

№ п/п	Наименование тем
1.	Энтропия и развитие Вселенной.
2.	Физическая самоорганизация.

3.	Химическая самоорганизация.
4.	Биологическая самоорганизация.
5.	Термодинамическое равновесие.
6.	Системность в науке.
7.	Методология системного знания.
8.	Научное наследие А.Л.Чижевского.
9.	Научное наследие И.Р.Пригожина.
10.	Научное наследие А.А.Богданова.
11.	Научное наследие Ф.Энгельса.
12.	Научное наследие В.И.Вернадского.
13.	Научное наследие Г.Хакена.
14.	Научное наследие К.Шеннона.
15.	Научное наследие Н.Винера.
16.	Системный анализ и проблемы принятия решений.
17.	Системы управления предприятием.
18.	Логистика и теория систем.
19.	CASE – системы.
20.	Системная инженерия.
21.	Равновесие в природе и обществе.
22.	Закрытость как свойство системности.
23.	Флуктуации в системах.
24.	Эволюция и революция в развитии систем.
25.	Ресурсы и развитие систем.
26.	Социальная самоорганизация.
27.	Социальные потребности, интересы и противоречия.
28.	Конкуренция и адаптивные возможности систем.
29.	Объективное и субъективное в социальной действительности.
30.	Кибернетическое моделирование социальных процессов.
31.	Закономерности системного развития цивилизаций.
32.	Информация и самоорганизация.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по подготовке к практическим работам
2	Методические рекомендации по выполнению курсовой работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные понятия теории систем. Признаки системности.
2. История развития системных представлений.
3. Определения понятия «система».
4. Основные понятия, характеризующие строение и функционирование систем.

5. Описание системы в виде «черного ящика».
6. Описание системы в виде «белого ящика».
7. Классификация систем.
8. Качественные методы описания систем.
9. Теоретико-множественный подход к описанию систем.
10. Кибернетический подход к описанию систем.
11. Агрегативное описание систем.
12. Описание систем в виде марковской цепи.
13. Непрерывные марковские цепи. Уравнение Колмогорова.
14. Основные понятия теории информации.
15. Количество информации. Меры количества информации.
16. Количество информации для равновероятных и неравновероятных символов в сообщении.
17. Энтропия и ее свойства.
18. Условная энтропия.
19. Энтропия непрерывных сообщений.
20. Количественные характеристики источника сообщений.
21. Общая схема передачи информации в линии связи.
22. Модели сигналов. Модуляция, квантование, дискретизация.
23. Теорема В.А. Котельникова.
24. Эффективное статистическое кодирование сообщений. Теорема
25. Шеннона для каналов без помех.
26. Алгоритм кодирования сообщений Шеннона — Фано.
27. Теоремы побуквенного неравномерного двоичного кодирования.
28. Передача информации по каналу с помехами. Энтропия шума.
29. Пропускная способность бинарного симметричного канала с помехами типа «инверсия».
30. Теорема Шеннона для дискретного канала с помехами (вторая теорема Шеннона).
31. Пропускная способность непрерывного канала связи с помехами.
32. Теорема Шеннона для непрерывных каналов с помехами.
33. Основные принципы помехоустойчивого кодирования.
34. Классификация помехоустойчивых кодов.
35. Порождающие матрицы блочных кодов.
36. Характеристики блочных линейных кодов.
37. Связь между корректирующей способностью кода и кодовым расстоянием.
38. Связь между корректирующей способностью кода и длиной кода.
39. Граница Хемминга.
40. Систематические коды.
41. Коды Хемминга.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Бакланова О. Е. Информационные системы [Электронный учебник] : Учебное пособие / Бакланова О. Е., 2008, Евразийский открытый институт. - 290 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10682>

2. Гаспарян М. С. Информационные системы и технологии [Электронный учебник] : Учебное пособие / 2. Гаспарян М. С., 2011, Евразийский открытый институт. - 370 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/10680>

3. Информационные системы и технологии [Электронный учебник] : Монография. Ч. 1 : Информационные системы и технологии : Монография / В. Д. Колдаев ; , 2012. - 126 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8982>

4. Информационные системы и технологии [Электронный учебник] : Монография. Ч. 2 : Информационные системы и технологии : Монография / О. В. Корзаченко ; , 2012. - 140 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/8983>

Дополнительная литература:

1. Теория информационных систем : учеб. пособие / М. П. Афанасьев [и др.]. Ч. 1 : Информационно-вычислительные системы, 2008. - 317 с.

2. Теория информационных систем : учеб.-метод. комплекс, информ. о дисциплине, рабочие учеб. материалы, информ. ресурсы дисциплины, блок контроля освоения дисциплины: спец. 220100.62 / Федер. агентство по образованию, СЗТУ, Каф. ТиМП, 2008, Изд-во СЗТУ. - 31, [1] с включ. обл. с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>

2. Электронная библиотека АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>

3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>

4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>

5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН) [Электронный ресурс].
- Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении дисциплины используется балльно-рейтинговая технология, которая позволяет реализовать непрерывную и комплексную систему оценивания учебных достижений студентов. Непрерывность означает, что текущие оценки не усредняются, а непрерывно складываются на всем протяжении при изучении дисциплины в семестре. Комплексность означает учет всех форм учебной и творческой работы студента в течение семестра.

Балльно-рейтинговая технология, включает в себя два вида контроля: текущий контроль и промежуточная аттестация по дисциплине.

Лекционные занятия проводятся в форме контактной работы со студентами и с применением дистанционных образовательных технологий.

Практические занятия проводятся в форме контактной работы со студентами и с применением дистанционных образовательных технологий, в компьютерном классе либо в аудитории с мультимедийным оборудованием.

Курсовая работа выполняется в соответствии с индивидуальным заданием. Возможно определять тему курсовой работы одинаковую для всей учебной группы. При этом исходные данные для выполнения курсовой работы должны быть индивидуальными для каждого студента. Темы курсовых работ обновляются кафедрой ежегодно. При выполнении курсовых работ студенты должны использовать рекомендуемое программное обеспечение.

Консультирование студентов в процессе изучения дисциплины организуется кафедрой и осуществляется преподавателем в форме контактной работы со студентами с применением дистанционных образовательных технологий. Консультирование может осуществляться как в режиме on-line, так и заочно в форме ответов на вопросы студентов, направляемых преподавателю посредством размещения их в разделе «Консультации» в структуре изучаемой дисциплины в электронной информационно-образовательной среде (ЭИОС) университета.

Роль консультаций должна сводиться, в основном, к помощи в изучении дисциплины (модуля), выполнении лабораторных работ, контрольных работ и курсовых работ (проектов).

Текущий контроль (ТК) - основная часть балльно-рейтинговая технологии, основанная на поэтапном контроле усвоения студентом учебного материала, выполнении индивидуальных заданий.

Форма контроля: тестовые оценки в ходе изучения дисциплины, оценки за выполнение индивидуальных заданий, практических работ, курсовой работы.

Основная цель ТК: своевременная оценка успеваемости студентов, побуждающая их работать равномерно, исключая малые загрузки или перегрузки в течение семестра.

ТК осуществляется программными средствами ЭИОС в период самостоятельной работы студента по его готовности.

Оценивание учебной работы студента осуществляется в соответствии с критериями оценивания, определяемые балльно-рейтинговой системой (БРС) рабочей программы учебной дисциплины

По результатам ТК, при достаточной личной организованности и усердии, студенты имеют возможность получить оценку при промежуточной аттестации по итогам текущей успеваемости,

Промежуточная аттестация (ПА) - это проверка оценочными средствами уровня учебных достижений студентов по всей дисциплине за семестр.

Формы контроля: экзамен в виде многовариантного теста (до 35 заданий). Тесты формируются соответствующими программными средствами случайным образом из банка тестовых заданий по учебной дисциплине.

ПА осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий.

Цель ПА: проверка базовых знаний дисциплины и практических навыков, полученных при изучении модуля (дисциплины) и уровня сформированности компетенций.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

10.1. Internet – технологии:

(WWW(англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном режиме.

10.2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

- Технология мультимедиа в режиме диалога.
- Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).
- Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии).

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Библиотека.
2. Справочно-правовая система Консультант Плюс.
3. Электронная информационно-образовательная среда университета.
4. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Формирование оценки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины осуществляется с использованием балльно-рейтинговой оценки работы студента.

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест по модулю 1	0 - 3
Контрольный тест по модулю 2	0 - 3
Контрольный тест по модулю 3	0 - 4
Практические работы	0 – 20
КУРСОВАЯ РАБОТА	0 – 35
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100):	баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в ОЛИМПИАДЕ (в зависимости от занятого места)	0 - 50
- за участие в НИРС (в зависимости от работы)	0 - 50
- за оформление заявок на полезные модели (рацпредложения)	0 - 50

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

Оценка по курсовой работе

Оценка	Количество баллов
отлично	31 – 35
хорошо	25 – 30
удовлетворительно	18 – 24
неудовлетворительно	менее 18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций *Общепрофессиональные (ОПК)*

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ОПК-1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук
ОПК-2	способностью применять аналитические, вычислительные и системно-аналитические методы для решения прикладных задач в области управления объектами техники, технологии, организационных систем, работать с традиционными носителями информации, базами знаний

Профессиональные (ПК)

Код компетенции	Наименование и (или) описание компетенции
ПК-5	способностью разрабатывать методы моделирования, анализа и технологии синтеза процессов и систем в области техники, технологии и организационных систем
ПК-7	способностью разрабатывать проекты компонентов сложных систем управления, применять для разработки современные инструментальные средства и технологии программирования на основе профессиональной подготовки

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Раздел 1. Общая характеристика информационных процессов, систем и технологий	ОПК-1, ОПК-2, ПК-5, ПК-7	Практическая работа Контрольный тест 1
2	Раздел 2. Модели и методы описания систем	ОПК-1, ОПК-2, ПК-5, ПК-7	Практическая работа Контрольный тест 2
3	Раздел 3. Основы количественной теории информации	ОПК-1, ОПК-2, ПК-5, ПК-7	Практическая работа Контрольный тест 3
4	Раздел 4. Основы теории помехоустойчивости	ОПК-1, ОПК-2, ПК-5, ПК-7	Практическая работа Контрольный тест 4
5	Разделы 1 - 4	ОПК-1, ОПК-2, ПК-5, ПК-7	Курсовая работа Итоговый контрольный тест

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать: (ОПК-1, ОПК-2, ПК-5, ПК-7)- структуру, состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, -методы анализа информационных систем, -модели представления проектных решений, -конфигурации информационных систем, модели представления проектных решений, конфигурации информационных систем; - классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем;	Не знает	Знает: - структуру, состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, -методы анализа информационных систем, модели представления проектных решений, -модели представления проектных решений, - конфигурации информационных систем; - классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем; Не знает: -модели представления проектных решений, - конфигурации информационных систем, модели представления проектных решений, конфигурации информационных систем;	Знает: - структуру, состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, -методы анализа информационных систем, -модели представления проектных решений, Не знает: - конфигурации информационных систем; - классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем;	Знает: - структуру, состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, -методы анализа информационных систем, -модели представления проектных решений, - конфигурации информационных систем; Не знает: - классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем;	Знает: - структуру, состав и свойства информационных процессов, систем и технологий, -методы анализа информационных систем, -модели представления проектных решений, - конфигурации информационных систем, модели представления проектных решений, конфигурации информационных систем; - классификацию информационных систем, структуры, конфигурации информационных систем, общую характеристику процесса проектирования информационных систем;
Второй этап	Уметь: (ОПК-1, ОПК-2, ПК-5, ПК-7)- - разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-	Не умеет	Умеет: - разрабатывать информационно-логическую, функционал	Умеет: - разрабатывать информационно-логическую, функционал	Умеет: - разрабатывать информационно-логическую, функционал	Умеет: - разрабатывать информационно-логическую, функциональную и объектно-ориентированн

	ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; - осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; - проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем;		ьную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; Не умеет: - осуществляют математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; - проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем;	ьную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; - осуществляют математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; Не умеет: - проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем;	ную и объектно-ориентированную модели информационной системы, модели данных информационных систем; - осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; - проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем; Допускает ошибки в выборе исходных данных для проектирования информационных систем;	ую модели информационной системы, модели данных информационных систем; - осуществлять математическую и информационную постановку задач по обработке информации, использовать алгоритмы обработки информации для различных приложений; - проводить предпроектное обследование объекта проектирования, системный анализ предметной области, их взаимосвязей, проводить выбор исходных данных для проектирования информационных систем;
Третий этап	Владеть (ОПК-1, ОПК-2, ПК-5, ПК-7)- и методами представления данных и знаний о предметной	Не владеет	Владеет: - некоторыми методами и средствами представления данных и знаний о	Владеет: - методами и средствами представления данных и знаний о предметной области	Владеет: - методами и средствами представления данных и знаний о предметной области,	Владеет: - методами и средствами представления данных и знаний о предметной области,

	области, - методами и средствами анализа информационных систем, - технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы.		предметной области, Не владеет: - методами и средствами анализа информационных систем, - технологиям и реализации, внедрения проекта информационной системы.	Не владеет: - методами и средствами анализа информационных систем, - технологиям и реализации, внедрения проекта информационной системы.	- методами и средствами анализа информационных систем Не владеет: - технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы.	- методами и средствами анализа информационных систем, - технологиями реализации, внедрения проекта информационной системы.
--	--	--	---	--	--	--

4. Шкалы оценивания (балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 - 5
Контрольный тест по модулю 1	0 - 3
Контрольный тест по модулю 2	0 - 3
Контрольный тест по модулю 3	0 - 4
Практические работы	0 – 20
КУРСОВАЯ РАБОТА	0 - 35
ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬНЫЙ ТЕСТ	0 - 30
ВСЕГО	0 - 100

Балльная шкала оценки

Оценка (экзамен)	Баллы
отлично	86 – 100
хорошо	69 – 85
удовлетворительно	51 – 68
неудовлетворительно	менее 51

5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы

5.1. Типовой вариант задания на курсовую работу

- a) Энтропия и развитие Вселенной
- b) Физическая самоорганизация
- c) Системность в науке
- d) Методология системного знания
- e) Системы управления предприятием
- f) Логистика и теория систем

- g) CASE – системы
- h) Системная инженерия
- i) Эволюция и революция в развитии систем
- j) Информация и самоорганизация

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

- 1) Что описывает система дифференциальных уравнений А.Н.Колмогорова?
 - a. Дискретную марковскую цепь;
 - b. Эргодическую марковскую цепь;
 - c. Поглощающую марковскую цепь;
 - d. Непрерывную марковскую цепь;
- 2) Какая из задач НЕ является основной задачей управления?
 - a. Стабилизация;
 - b. Выполнение заявок на обслуживание;
 - c. Слежение;
 - d. Оптимизация;
- 3) Скорость передачи информации – это ...
 - a. максимальное количество информации, которое можно передать по каналу связи;
 - b. максимальное количество информации, которое можно передать по каналу в единицу времени;
 - c. количество информации, передаваемое по каналу связи;
 - d. количество информации, передаваемое по каналу связи в единицу времени;
- 4) Описание системы представляет собой последовательность переходов из одного состояния в другое. Что это за система?
 - a. Теоретико-множественная система;
 - b. Кибернетическая система;
 - c. Лингвистическая система;
 - d. Система в виде марковской цепи;
- 5) Какое количество информации содержится в сообщении из восьмеричных символов длиной 10 согласно второй количественной мере Хартли?
 - a. 30 бит;
 - b. 10 байт;
 - c. 10 бит;
 - d. 30 байт;
- 6) Целенаправленное поведение системы рассматривается как управление. Что это за система?
 - a. Теоретико-множественная система;
 - b. Кибернетическая система;
 - c. Система в виде марковской цепи;
 - d. Лингвистическая система;
- 7) Для какого класса систем искомыми являются вероятностные характеристики длины очереди и времени ожидания?
 - a. Системы в виде агрегатов;
 - b. Системы массового обслуживания;
 - c. Системы автоматического управления;
 - d. Марковские цепи;

- 8) Человеко-машинные системы, включающие в контур управления человека, на которого возлагаются функции принятия наиболее важных решений - это ...
- Системы стабилизации;
 - Адаптивные системы;
 - Системы автоматического управления;
 - Автоматизированные системы управления;
- 9) Система называется системой с ... состояниями, если множество ее состояний конечно, а переходы из одного состояния в другое осуществляются скачком.
- дискретными;
 - марковскими;
 - непрерывными;
 - стохастическими;
- 10) В чем состоит описание системы в виде "черного ящика"?
- Включает в себя указание границ системы, описание множеств входов и выходов, а также зависимости выходов от входов;
 - Представляет собой некоторый обособленный объект;
 - Исследователь может наблюдать только входы и выходы системы;
 - Представляет собой неизвестный исследователю объект;

4.3. Типовой вариант задания на практическую работу

Задание 1. Решить систему линейных алгебраических уравнений, сделать проверку

$$\begin{array}{ll}
 1. \begin{cases} -x_1 - x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 2 \\ 3x_1 - x_2 - x_3 - 2x_4 = -8 \\ 2x_1 + 3x_2 - x_3 - x_4 = -12 \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 8 \end{cases} & 5. \begin{cases} 10x_2 + 30x_3 + 40x_4 = -50 \\ 10x_1 + 20x_3 + 30x_4 = -40 \\ 30x_1 + 20x_2 - 50x_4 = 120 \\ 40x_1 + 30x_2 + 50x_3 = 50 \end{cases} \\
 2. \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - 2x_4 = -6 \\ x_1 + x_2 - 2x_3 - 3x_4 = -8 \\ 3x_1 - 2x_2 - x_3 + 2x_4 = 4 \\ 2x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = 8 \end{cases} & 6. \begin{cases} 0.3x_1 + x_2 + 1.67x_3 - 2.3x_4 = 4 \\ 3x_1 + 5x_2 + 7x_3 - x_4 = 0 \\ 5x_1 + 7x_2 + x_3 - 3x_4 = 4 \\ 7x_1 + x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 16 \end{cases} \\
 3. \begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 5 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 = 1 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -5 \end{cases} & 7. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + 5x_3 + x_4 = 8 \\ 0.333x_1 - x_2 - 2x_4 = 3 \\ 2x_2 + x_3 + 2x_4 = -5 \\ x_1 + 4x_2 + 7x_3 + 6x_4 = 0 \end{cases} \\
 4. \begin{cases} 0.1x_1 + 0.5x_2 + 0.3x_3 - 0.4x_4 = 2 \\ 0.3x_1 + 0.1x_2 - 0.2x_3 = 0.9 \\ 0.5x_1 - 0.7x_2 + 1x_4 = -0.9 \\ 0.3x_2 - 0.5x_3 = 0.1 \end{cases} & 8. \begin{cases} -x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 12 \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 13 \\ 1.5x_1 + x_2 + 0.5x_3 + x_4 = 7 \\ 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + x_4 = -15 \end{cases}
 \end{array}$$

6.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.

6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.

6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.

6.4.Производится идентификация личности студента.

6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.

6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.