

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт информационных технологий и радиоэлектроники

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
А. А. Галкин
« 08 » 2021 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ»

направление подготовки / специальность
09.03.03 Прикладная информатика

направленность (профиль) подготовки
Прикладная информатика в экономике

г. Владимир
2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Теория систем и системный анализ» являются ознакомление с основными понятиями общей теории систем, методами получения математических моделей систем и типовыми моделями, используемыми в прикладном системном анализе.

Задачи теории систем и системного анализа – это задачи исследования объектов, явлений и процессов как систем. Отсюда к числу задач, решаемых теорией систем, относятся на этапе анализа:

- выделение системы из окружающей среды и определение ее границ;
- определение общей структуры системы, ее элементов, связей и отношений между ними;
- определение закономерностей поведения системы;
- учет влияния внешней среды;
- учет влияния системы на внешнюю среду;
- моделирование и построение адекватной модели системы;

на этапе синтеза:

- выбор оптимальной структуры системы;
- организация взаимодействия между подсистемами и элементами;
- выбор оптимальных алгоритмов функционирования системы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Теория систем и системный анализ» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

Пререквизиты дисциплины: «Математика», «Дискретная математика», «Алгоритмизация и программирование»

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
1	2	3	4
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами	Знать: основные понятия общей теории систем, методы получения моделей систем, типовые виды математических моделей и технику их использования. Уметь: получать и использовать математические и компьютерные модели. Владеть: средствами системного анализа, в том числе аналитическими и экспериментальными методиками получения моделей,	Тестовые вопросы

	принятия решений.	техникой их применения для решения основных типовых задач системного анализа.	
ОПК-6. Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	<p>ОПК-6.1. Знает основы теории систем и системного анализа, дискретной математики, теории вероятностей и математической статистики, методов оптимизации и исследования операций, нечетких вычислений, математического и имитационного моделирования.</p> <p>ОПК-6.2. Умеет применять методы теории систем и системного анализа, математического, статистического и имитационного моделирования для автоматизации задач принятия решений, анализа информационных потоков, расчета экономической эффективности и надежности информационных систем и технологий.</p> <p>ОПК-6.3. Владеет навыками проведения инженерных расчетов основных показателей результативности создания и применения информационных систем и технологий.</p>	<p>Знает основы теории систем</p> <p>Умеет применять методы теории систем</p> <p>Владеет навыками проведения инженерных расчетов</p>	Тестовые вопросы

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, **144** час.

Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Основные определения общей теории систем и предмет ее изучения. Сущность системного анализа.	4	1-2	2				3	
2	Основные типовые структуры систем, понятия о декомпозиции и агрегировании.	4	1-2	2				3	
3	Модель как основное средство системного анализа	4	1-2	2				3	
4	Примеры получения математических моделей. Общая методика получения модели аналитическим путем	4	1-2	4	1			4	
5	Сущность установившихся и переходных режимов - стадий функционирования систем, их основные сценарии.	4	3-4	2				4	
6	Сущность экспериментального подхода к получению математической модели. Сущность МНК.	4	3-4		2			4	
7	Понятие об адекватности модели, абсолютной и относительной погрешности.	4	5-6	2				4	
8	Математическая модель процесса, сущность непрерывных и дискретных процессов.	4	5-6	2				4	
9	Представление периодических и непериодических процессов в частотной области.	4	5-6		1			4	Рейтинг-контроль 1
10	Представление дискретных процессов в частотной области.	4	7-8		1			4	
11	Понятие о детерминированных и стохастических величинах и про-	4	9-10	2	1			2	

	цессах, концепция их моделирования.								
12	Особенности моделирования систем в статике и динамике	4	10-12	2					Рейтинг-контроль 2
13	Дифференциальные уравнения как основная форма модели непрерывной динамической системы.	4	10-12	2	2			4	
14	Разностные уравнения как основная форма математической модели дискретной динамической системы.	4	13-14	2	2			4	
15	Понятие о качественном и количественном системном анализе.	4	13-14	2	1			4	
16	Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах.	4	15-16	4	2			3	
17	Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа.	4	15-16	4	2			3	
18	Понятие об управлении и его значение. Понятие об обратной связи и об адаптивности.	4	17-18	2	1			4	
19	Сигнальные графы и их использование в системном анализе	4	17-18		2			4	Рейтинг-контроль 3
Всего за семестр				36	18			63	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				36	18			63	экзамен (27)

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 час.

**Тематический план
форма обучения – заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (<i>по семестрам</i>)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Основные определения общей теории систем и предмет ее изучения. Сущность системного анализа.	5	1-2	0,25					
2	Основные типовые структуры систем, понятия о декомпозиции и агрегировании.	5	1-2	0,25				5	
3	Модель как основное средство системного анализа	5	1-2	0,5	0,5			7	
4	Примеры получения математических моделей. Общая методика получения модели аналитическим путем	5	1-2	0,5	0,5			7	
5	Сущность установившихся и переходных режимов - стадий функционирования систем, их основные сценарии.	5	3-4	0,5				7	
6	Сущность экспериментального подхода к получению математической модели. Сущность МНК.	5	3-4	0,5	0,5			7	
7	Понятие об адекватности модели, абсолютной и относительной погрешности.	5	5-6	0,5				7	
8	Математическая модель процесса, сущность непрерывных и дискретных процессов.	5	5-6	0,25				7	
9	Представление периодических и непериодических процессов в частотной области.	5	5-6	0,25	0,5			7	Рейтинг-контроль 1
10	Представление дискретных процессов в частотной области.	5	7-8	0,25	0,5			7	
11	Понятие о детерминированных и стохастических величинах и процессах, концепция их моделирования.	5	9-10	0,25	0,5			7	

12	Особенности моделирования систем в статике и динамике	5	10-12	0,25				7	Рейтинг-контроль 2
13	Дифференциальные уравнения как основная форма модели непрерывной динамической системы.	5	10-12	0,25	0,5			7	
14	Разностные уравнения как основная форма математической модели дискретной динамической системы.	5	13-14	0,25	0,5			7	
15	Понятие о качественном и количественном системном анализе.	5	13-14	0,25	0,5			7	
16	Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах.	5	15-16	0,25	0,5			7	
17	Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа.	5	15-16	0,25	0,5			7	
18	Понятие об управлении и его значение. Понятие об обратной связи и об адаптивности.	5	17-18	0,25	0,5			7	
19	Сигнальные графы и их использование в системном анализе	5	17-18	0,25				7	Рейтинг-контроль 3
Всего за 5 семестр				6	6			132	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				6	6			132	зачет

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 час.

**Тематический план
форма обучения – заочная (ускоренная)**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Основные определения общей теории систем и предмет ее изучения. Сущность системного анализа.	4	1-2	0,2				2	
2	Основные типовые структуры систем, понятия о декомпозиции и агрегировании.	4	1-2	0,3				3	
3	Модель как основное средство системного анализа	4	1-2	0,3				6	
4	Примеры получения математических моделей. Общая методика получения модели аналитическим путем	4	1-2	0,3	0,2			6	
5	Сущность установившихся и переходных режимов - стадий функционирования систем, их основные сценарии.	4	3-4	0,3				6	
6	Сущность экспериментального подхода к получению математической модели. Сущность МНК.	4	3-4	0,3	0,2			6	
7	Понятие об адекватности модели, абсолютной и относительной погрешности.	4	5-6	0,3				6	
8	Математическая модель процесса, сущность непрерывных и дискретных процессов.	4	5-6	0,4				6	
9	Представление периодических и непериодических процессов в частотной области.	4	5-6	0,3	0,4			6	Рейтинг-контроль 1
10	Представление дискретных процессов в частотной области.	4	7-8	0,3	0,4			6	
11	Понятие о детерминированных и стохастических величинах и процессах, концепция их моделирования.	4	9-10	0,3	0,4			6	

12	Особенности моделирования систем в статике и динамике	4	10-12	0,3				6	Рейтинг-контроль 2
13	Дифференциальные уравнения как основная форма модели непрерывной динамической системы.	4	10-12	0,4	0,4			6	
14	Разностные уравнения как основная форма математической модели дискретной динамической системы.	4	13-14	0,3	0,4			6	
15	Понятие о качественном и количественном системном анализе.	4	13-14	0,3	0,4			6	
16	Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах.	4	15-16	0,4	0,4			6	
17	Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа.	4	15-16	0,3	0,4			6	
18	Понятие об управлении и его значение. Понятие об обратной связи и об адаптивности.	4	17-18	0,3	0,4			6	
19	Сигнальные графы и их использование в системном анализе	4	17-18	0,4				6	Рейтинг-контроль 3
Всего за 4 семестр				6	4			107	экзамен (27)
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				6	4			107	экзамен (27)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Лекции

Тема 1. «Основные понятия и определения общей теории систем, предмет ее изучения. Сущность системного анализа».

Определение понятий «система», «элементы», «связи», «внешняя среда». Предмет изучения и особенности науки – «Общая теория систем». Сущность и значение системного анализа. Роль математики и компьютерных технологий в проведении системного анализа.

Тема 2. «Основные типовые структуры систем. Понятие о декомпозиции и агрегировании».

Понятие «структура», примеры систем последовательного, параллельного и иерархического характера, систем с обратной связью. Сущность и примеры декомпозиции объектов и систем. Сущность и примеры агрегирования.

Тема 3. «Модель как основное средство системного анализа».

Сущность и основные разновидности моделей, используемых в системном анализе, в том числе графическая, математическая и компьютерная модели. Понятие об абсолютной и относительной погрешности. Понятие об адекватности модели.

Тема 4. «Примеры получения математических моделей. Общая методика получения модели аналитическим путем».

Получение модели для производственно-экономического анализа деятельности предприятия и возможные задачи СА, решаемые с ее помощью. Модель для отыскания наиболее эффективной цены на товар или услугу. Модель организации транспортных перевозок. Формулировка общей методики получения модели аналитическим путем.

Тема 5. «Сущность установившихся и переходных режимов, их типовые сценарии».

Понятие о динамике поведения систем и возможность выделения переходных и установившихся стадий функционирования. Эволюционное и революционное развитие. Монотонные, аperiodические и колебательные процессы. Установившиеся режимы постоянства, колебательного характера и детерминированного хаоса.

Тема 6. «Сущность экспериментального подхода к получению математической модели».

Система типа «черный ящик» и проблема ее идентификации. Получение математической модели в виде функциональной зависимости по экспериментальным данным, понятие об интерполяции, экстраполяции, аппроксимации и сглаживании экспериментальных данных. Методика определения параметров модели в виде функциональной зависимости на основе метода наименьших квадратов.

Тема 7. «Понятие об адекватности модели, абсолютной и относительной погрешности».

Понятие об адекватности модели и ее значение в системном анализе. Связь с абсолютной и относительной погрешностью. Понятие о классе точности измерительных приборов.

Тема 8. «Математическая модель процесса. Сущность непрерывных и дискретных процессов».

Понятие процесса в теории систем, примеры процессов непрерывного и дискретного характера. Описание процессов во временной области в виде функц. зависимости и решетчатой функции.

Тема 9. «Представление периодических и непериодических процессов в частотной области».

Представление непрерывных периодических процессов в частотной области с использованием рядов Фурье. Определение спектров и их графическое представление. Спектральное представление непериодических процессов.

Тема 10. «Представление дискретных процессов в частотной области».

Определение спектра дискретного процесса с помощью дискретного преобразования Фурье, его основные свойства. Теорема Котельникова-Шеннона-Найквиста. Практическая реализация вычислений для определения спектров.

Тема 11. «Понятие о детерминированных и стохастических величинах и процессах, концепция их моделирования».

Сущность детерминированных и стохастических величин и процессов. Концепция их моделирования на основе вероятностно – статистического подхода. Определение основных характеристик стохастических величин и процессов.

Тема 12. «Особенности моделирования систем в статике и динамике».

Сущность, особенности и типовые задачи моделирования систем в статике и динамике.

Тема 13. «Дифференциальные уравнения как основная форма модели непрерывных динамических систем».

Общая форма записи дифференциального уравнения, описывающего непрерывную динамическую SISO – систему. Линейное дифференциальное уравнение и его операторная форма записи. Понятие о передаточной функции. Примеры.

Тема 14. «Разностное уравнение как основная форма математической модели дискретной динамической системы».

Общая форма записи разностного уравнения, описывающего дискретную динамическую SISO – систему. Линейное разностное уравнение и его операторная форма представления.

Тема 15. «Понятие о качественном и количественном анализе. Устойчивость как пример качественной характеристики системы».

Определение понятия «устойчивость», его прикладное значение. Иллюстрация поведения устойчивой системы на диаграмме «вход – выход». Условия устойчивости линейной непрерывной динамической системы.

Тема 16. «Аналитический и численный подходы к количественному анализу процессов в непрерывных и дискретных системах».

Сущность аналитического подхода к расчету процессов в непрерывной динамической системе, расчет для линейной системы операторным методом. Сущность численного подхода к расчету процессов в непрерывной динамической системе и его компьютерная реализация. Сущность аналитического подхода к расчету процессов в дискретной системе и расчет с использованием разностного уравнения в рекуррентной форме записи.

Тема 17. «Понятие об оптимизации и основные аспекты ее реализации в рамках системного анализа».

Сущность оптимизации и ее значение в системном анализе. Оценка эффективности и модель оптимизации системы. Роль ограничений в модели оптимизации. Основные подходы к поиску оптимальных решений.

Тема 18. «Понятие об управлении и его значение. Понятие об обратной связи и адаптивности».

Определение понятий «управление», «управляемость» и «достижимость». Общесистемное значение понятия «управление». Примеры процессов управления в системах различной природы. Понятие об обратной связи и ее участие в управлении. Понятие об адаптивности системы.

Содержание практических занятий по дисциплине

Тема №1. Экспериментальное определение статических характеристик с использованием метода наименьших квадратов.

Тема № 2. Экспериментальное определение динамических характеристик с использованием переходной характеристики и частотной характеристики.

Тема № 3. Использование сигнальных графов для представления и преобразования математических моделей систем.

Тема № 4. Расчет переходных процессов в непрерывной системе с использованием аналитического подхода на основе преобразования Лапласа.

Тема № 5. Расчет переходных процессов в дискретной системе с использованием аналитического подхода и Z-преобразования.

Тема № 6. Расчет переходных процессов в непрерывной динамической системе с использованием численных методов.

Тема № 7. Расчет переходных процессов в дискретной динамической системе с использованием разностного уравнения в форме рекуррентного соотношения.

Тема № 8. Поиск оптимальных значений варьируемых параметров системы при заданном показателе качества.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1 Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль 1

1. Определение понятия «система».
2. Предмет изучения и особенности науки «Общая теория систем».
3. Предмет изучения дисциплины «Кибернетика».
4. Сущность и значение системного анализа, постановка задачи синтеза.
5. Роль математики и компьютерных технологий в проведении СА.
6. Модель как основное средство СА, основные требования, предъявляемые к ней.
7. Сущность основных разновидностей моделей, используемых в СА:
 - Графическая
 - Математическая
 - Компьютерная
8. Сущность АРМ и САПР, их назначение и значение.
9. Примеры получения математической моделей (производственно-экономический анализ деятельности предприятия, возможные задачи, решаемые с ее помощью).
10. Понятие декомпозиции и агрегирования.
11. Основные типовые структуры систем.
12. Сущность установившихся и переходных режимов (стадий функционирования) систем.
13. Типовые сценарии установившихся режимов функционирования систем.
14. Типовые сценарии переходных режимов функционирования систем.
15. Сущность и особенности детерминированных систем.
16. Сущность и особенности стохастических систем.

Рейтинг-контроль 2

1. Сущность абсолютной и относительной погрешности.
2. Понятие об адекватности модели.
3. Сущность аналитического подхода к получению математической модели системы.
4. Сущность экспериментального подхода к получению модели.
5. Постановка задачи о получении математической модели в виде функциональной зависимости по экспериментальным данным, понятие об интерполяции, экстраполяции, аппроксимации и сглаживания экспериментальных данных.
6. Методика определения параметров модели в виде функц. зависимости на основе МНК.
7. Математическая модель в виде процесса, сущность непрерывных и дискретных процессов.
8. Представление непрерывных периодических процессов в частотной области, определение и графическое представление спектров периодических процессов.
9. Спектральное представление непериодических процессов.
10. Представление дискретных процессов в частотной области. Теорема Котельникова-Шеннона-Найквиста.
11. Практическая реализация вычислений для определения спектров.
12. Представление о детерминированных и стохастических величинах и процессах. Концепция моделирования стохастических систем на основе вероятностно-стохастического подхода.
13. Определение основных характеристик стохастических величин и процессов.

Рейтинг-контроль 3

1. Сущность задачи моделирования поведения систем в статике и динамике.

2. ДУ как основные формы модели непрерывной динамической системы. Общий вид ДУ, описывающего поведение динамической системы, почему ДУ является фундаментальной формой модели динамической системы.
3. Математическая модель динамической системы в виде линейного ДУ и его операторная форма представления.
4. Разностные уравнения как фундаментальная форма математической модели дискретной динамической системы.
5. Математическая модель дискретной динамической системы в виде линейного разностного уравнения и его операторная форма представления.
6. Понятие о качественном и количественном СА.
7. Устойчивость как пример качественной характеристики динамической системы – определение понятие устойчивости и его иллюстрация в виде процессов на входе и выходе системы.
8. Исследование устойчивости линейной непрерывной динамической системы.
9. Исследование устойчивости линейной дискретной динамической системы.
10. Понятие об управляемости и достижимости.
11. Сущность аналитического подхода к количественному анализу процессов в непрерывных динамических системах.
12. Сущность численного подхода к количественному анализу процессов в непрерывных динамических системах – расчетные соотношения методом Эйлера, влияние шага решения на точность моделирования.
13. Сущность численного подхода к количественному анализу процессов в дискретных динамических системах.
14. Понятие об оптимизации и ее значение в СА.
15. Сущность задач математического программирования.
16. Сущность задач динамического программирования и примеры таких задач.
17. Понятие об управлении и его значение; ручное, автоматизированное и автоматическое управление. Роль автоматизации.
18. Понятие об адаптивности системы.
19. Сущность и значение обратной связи.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (экзамен)

Контрольные вопросы к экзамену

1. Определение понятия «система».
2. Предмет изучения и особенности науки «Общая теория систем».
3. Предмет изучения дисциплины «Кибернетика».
4. Сущность и значение системного анализа, постановка задачи синтеза.
5. Роль математики и компьютерных технологий в проведении СА.
6. Модель как основное средство СА, основные требования, предъявляемые к ней
7. Сущность основных разновидностей моделей, используемых в СА:
 - Графическая
 - Математическая
 - Компьютерная
8. Сущность АРМ и САПР, их назначение и значение.

9. Примеры получения математических моделей (производственно-экономический анализ деятельности предприятия, транспортная задача, сетевое планирование).
10. Понятие декомпозиции и агрегирования.
11. Основные типовые структуры систем
12. Сущность установившихся и переходных режимов (стадий функционирования) систем.
13. Типовые сценарии установившихся режимов функционирования систем.
14. Типовые сценарии переходных режимов функционирования систем.
15. Сущность и особенности детерминированных систем.
16. Сущность и особенности стохастических систем
17. Сущность абсолютной и относительной погрешности.
18. Понятие об адекватности модели.
19. Сущность аналитического подхода к получению математической модели системы.
20. Сущность экспериментального подхода к получению модели.
21. Постановка задачи о получении математической модели в виде функциональной зависимости по экспериментальным данным, понятие об интерполяции, экстраполяции, аппроксимации и сглаживания экспериментальных данных.
22. Методика определения параметров модели в виде функций зависимости на основе МНК.
23. Математическая модель в виде процесса, сущность непрерывных и дискретных процессов.
24. Представление непрерывных периодических процессов в частотной области, определение и графическое представление спектров периодических процессов.
25. Спектральное представление непериодических процессов.
26. Представление дискретных процессов в частотной области. Теорема Котельникова-Шеннона-Найквиста.
27. Практическая реализация вычислений для определения спектров.
28. Представление о детерминирован. и стохастических величинах и процессах. Концепция моделирования стохастических систем на основе вероятностно-стохастического подхода.
29. Определение основных характеристик стохастических величин и процессов.
30. Сущность задачи моделирования поведения систем в статике и динамике.
31. ДУ как основные формы модели непрерывной динамической системы. Общий вид ДУ, описывающего поведение динамической системы, почему ДУ является фундаментальной формой модели динамической системы.
32. Математическая модель динамической системы в виде линейного ДУ и его операторная форма представления.
33. Разностные уравнения как фундаментальная форма математической модели дискретной динамической системы.
34. Математическая модель дискретной динамической системы в виде линейного разностного уравнения и его операторная форма представления.
35. Понятие о качественном и количественном СА.
36. Устойчивость как пример качественной характеристики дин. системы – определение понятие устойчивости и его иллюстрация в виде процессов на входе и выходе системы.
37. Исследование устойчивости линейной непрерывной динамической системы
38. Исследование устойчивости линейной дискретной динамической системы.
39. Понятие об управляемости и достижимости.
40. Сущность аналитического подхода к количественному анализу процессов в непрерывных динамических системах.

41. Сущность численного подхода к количественному анализу процессов в непрерывных динамических системах – расчетные соотношения методом Эйлера, влияние шага решения на точность моделирования.
42. Сущность численного подхода к количественному анализу процессов в дискретных динамических системах.
43. Понятие об оптимизации и ее значение в СА.
44. Сущность задач математического программирования.
45. Сущность задач динамического программирования и примеры таких задач.
46. Понятие об управлении и его значение; ручное, автоматизированное и автоматическое управление. Роль автоматизации
47. Понятие об адаптивности системы.
48. Сущность и значение обратной связи.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося

В плане самостоятельной работы студентами в течении семестра выполняется углубленный поиск и изучение материала по одной из предлагаемых актуальных тем

Темы СРС

- Тема №1.** Примеры типовых структур систем различной природы.
- Тема № 2.** Анализ примеров получения математической модели различных систем. Решение задач по получению моделей аналитическим путем.
- Тема № 3.** Примеры установившихся и переходных режимов различных систем.
- Тема № 4.** Получение математической модели экспериментальным путем. Аппроксимация и сглаживание экспериментальных данных с использованием метода наименьших квадратов.
- Тема № 5.** Примеры непрерывных и дискретных процессов в системах различной природы.
- Тема № 6.** Представление процессов в частотной области. Техника получения спектров периодических и непериодических процессов. Вывод и построение спектров простейших процессов.
- Тема № 7.** Представление дискретных процессов в частотной области. Определение и основные свойства дискретного преобразования Фурье. Примеры спектров дискретных процессов.
- Тема № 8.** Случайные величины и процессы. Основные понятия, определение основных характеристик. Примеры.
- Тема № 9.** Получение моделей различных непрерывных систем в виде дифференциальных уравнений.
- Тема № 10.** Получение моделей различных дискретных систем в виде разностных уравнений.
- Тема №11.** Сущность аналитического и численного подхода к отысканию переходных процессов в непрерывных и дискретных динамических системах. Техника проведения расчетов.
- Тема № 12.** Основные понятия об оптимизации. Аналитический и численные подходы к отысканию экстремума целевой функции. Сущность линейного программирования и оптимизационные задачи на графах.
- Тема № 13.** Определение сигнальных графов. Их использование для представления и преобразования моделей систем.

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
1	2	3
Основная литература		
1. Охорзин В. А. Теория управления : учебник для вузов по специальности "Прикладная математика" и направлению "Прикладная математика" / В. А. Охорзин, К. В. Сафонов .— Санкт-Петербург : Лань, 2014 .— 223 с. : ил., табл. — (Учебники для вузов, Специальная литература) .— Библиогр.: с. 220-221 .— ISBN 978-5-8114-1592-2. – 2 экз.	2014	Библиотека ВлГУ
.Теория систем и системный анализ / Вдовин В.М., Суркова Л.Е., Валентинов В.А., - 3-е изд. - М.:Дашков и К, 2018. - 644 с.: ISBN 978-5-394-02139-8	2018	http://znanium.com/catalog/product/415155
Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. - 3-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 644 с. - ISBN 978-5-394-02139-8	2013	http://znanium.com/
Яковлев С.В. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс] : учеб. пособие / С.В. Яковлев. — Электрон. дан. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2015. — 320 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107636 . — Загл. с экрана.	2015	https://e.lanbook.com/book/107636 . — Загл. с экрана.
Клименко И.С. Теория систем и системный анализ / Клименко И.С.—М.: Российский новый университет, 2014. — 264 с. — Режим доступа:	2014	http://www.iprbookshop.ru/21322
Дополнительная литература		
Лычкина Н. Н. Имитационное моделирование экономических процессов : учебное пособие для вузов по направлению 09.03.03 "Прикладная информатика" / Н. Н. Лычкина .— Москва : Инфра-М, 2016 .— 253 с. : ил., табл. — (Высшее образование, Бакалавриат) .— Библиогр.: с. 247-250 .— ISBN 978-5-16-004675-4. 4 экз. в библиотеке ВлГУ.	2016	Библиотека ВлГУ

3. Применение теории систем и системного анализа для развития теории инноваций В.Н. Волкова [и др.]— СПб.: Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, 2013.— 352 с.	2013	http://www.iprbookshop.ru/43966
4. Системный анализ: теория и практика: учеб. пособие / Крюков С.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2011. - 228 с. ISBN 978-5-9275-0851-8		http://znanium.com/

6.2. Периодические издания

1. Журнал: Автоматизация и моделирование в проектировании и управлении. Изд-во ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет», ISSN print 2658-3488: online 2658-6436
2. Журнал: Современные технологии автоматизации. Изд-во «СТА-ПРЕСС». — ISSN 0206-975X
3. Журнал: Проектирование и технология электронных средств. Изд-во ВлГУ — ISSN печатной версии: 2071-9809

6.3. Интернет-ресурсы

1. IXBT – новостной сайт с разборами техники, информационных технологий и новых программных продуктов
2. Slashdot – сайт, на котором представлены новости о науке, технике и политике.
3. Computerworld Россия — сайт, где публикуются обзоры событий индустрии информационных технологий в России и в мире, а также примеры успешных внедрений информационных систем на российских предприятиях.
4. DWG — сайт для проектировщиков и инженеров, снабженный всей необходимой справочной информацией.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического/лабораторного типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах кафедры ВТиСУ 109-3, 111-3, 117-3, оснащенных современными персональными компьютерами с установленной операционной системой Windows 8 (10).

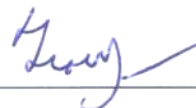
Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: MS DOS фирмы Microsoft (режим эмуляции), Windows 2008, MS Office 2010, лицензированные пакеты автоматизированного конструкторского и технологического проектирования Protel, Altium Designer Summer.

Рабочую программу составил к.т.н., профессор

 А.А.Галкин

Рецензент (представитель работодателя):

Генеральный директор ООО «АЙТИМ»



Е.А. Уланов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры

ВТ и СУ

Протокол № 1 от 30.08.2021 года

Заведующий кафедрой



В.Н. Ланцов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления «Прикладная информатика»

Протокол № 1 от 31.08.21 года

Председатель комиссии

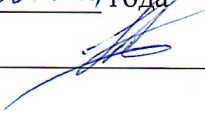


В.Г.Чернов

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

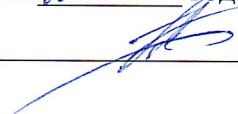
Рабочая программа одобрена на 20 21 / 20 22 учебный года

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08.2021 года

Заведующий кафедрой _____  К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 22 / 20 23 учебный года

Протокол заседания кафедры № 14 от 13.06.22 года

Заведующий кафедрой _____  К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____ К.В.Куликов

Рабочая программа одобрена на 20 ____ / 20 ____ учебный года

Протокол заседания кафедры № ____ от ____ года

Заведующий кафедрой _____ К.В.Куликов