



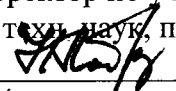
Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет
Кафедра информационных технологий и автоматизированных систем

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

 Н. В. Лобов

«14» 10 2014 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Системный анализ и управление»**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Основная образовательная программа подготовки бакалавров
Направление 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»

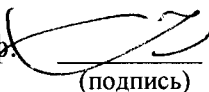
Профили подготовки бакалавра:	«Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
Квалификация (степень) выпускника:	бакалавр
Специальное звание выпускника:	бакалавр-инженер
Выпускающая кафедра:	Информационные технологии и автоматизированные системы
Форма обучения:	очная
Курс: 2	Семестр(-ы): 4
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Виды контроля:	
Экзамен: -	Зачёт: 4 семестр Курсовой проект: - Курсовая работа: -

Рабочая программа дисциплины «Системный анализ и управление» разработана на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 9 ноября 2009 г. (номер приказа 553) по направлению подготовки бакалавра 230100.62 «Информатика и вычислительная техника»;
- компетентностных моделей выпускника ООП по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Автоматизированные системы обработки информации и управления», утверждённых 24 июня 2013 г.;
- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Автоматизированные системы обработки информации и управления», утверждённых 29 августа 2011 г.

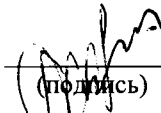
Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Исследование операций и методы оптимизации систем», «Менеджмент в информационных технологиях», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики

д-р экон. наук, проф.  Р.А. Файзрахманов
(подпись)

старший преподаватель  Г.И. Рустамханова
(подпись)

Рецензент

доц.  В.Н. Лясин
(подпись)

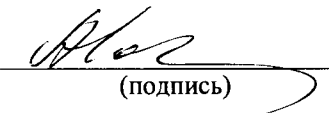
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры информационных технологий и автоматизированных систем 27 марта 2014 г., протокол № 9.

Заведующий кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем,
д-р экон. наук, проф.

 Р.А. Файзрахманов
(подпись)

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией электротехнического факультета «ЭЭ» и.о.и. 2014 г., протокол № 21.

Председатель учебно-методической комиссии
электротехнического факультета,
канд. техн. наук, проф.

 А.Л. Гольдштейн
(подпись)

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем,
д-р экон. наук, проф.

 Р.А. Файзрахманов
(подпись) (инициалы, фамилия)

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий
(подпись)

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков в области использования системного подхода и математических методов при решении задач управления сложными системами.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

– способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач и управлении производственными информационными системами (ПСК-1).

1.2 Задачи учебной дисциплины

– Изучение:

- основных понятий и принципов системного анализа;
- подходов к моделированию систем;
- основных понятий в области управления;
- способов описания линейных динамических систем;
- способов определения устойчивости, точности и качества линейных динамических систем;
- основ линейных импульсных систем управления;
- моделей и методов организационно-технического управления.

– Формирование умений:

- определять движение динамической системы;
- определять частотные характеристики динамической системы;
- определять весовые и переходные функции динамических систем;
- определять сигнал на выходе системы управления.

– Формирование навыков:

- построения фазового портрета динамической системы;
- проверки динамической системы на устойчивость по критерию Гурвица;
- определения точности линейных систем управления;
- определения параметра динамической системы, обеспечивающего минимум интегрального показателя качества.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- основные понятия и принципы системного анализа;
- подходы к моделированию систем;
- основные понятия в области управления;
- методы описания линейных динамических систем;
- методы определения устойчивости, точности и качества линейных динамических систем;
- линейные импульсные системы управления;
- модели и методы организационно-технического управления.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина относится к вариативной части цикла профессиональных дисциплин и является обязательной при освоении ООП по направлению 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», профилям «Вычислительные машины, комплексы системы и сети», «Автоматизированные системы обработки информации и управления».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

знать:

- основные понятия и принципы системного анализа;
- подходы к моделированию систем;
- основные понятия в области управления;
- способы описания линейных динамических систем;
- способы определения устойчивости, точности и качества линейных динамических систем;
- основы линейных импульсных систем управления;
- модели и методы организационно-технического управления;

уметь:

- определять движение динамической системы;
- определять частотные характеристики динамической системы;
- определять весовые и переходные функции динамических систем;
- определять сигнал на выходе системы управления;

владеть:

- навыками построения фазового портрета динамической системы;
- навыками проверки динамической системы на устойчивость по критерию Гурвица;
- навыками определения точности линейных систем управления;
- навыками определения параметра динамической системы, обеспечивающего минимум интегрального показателя качества.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профильно-специальные компетенции			

ПСК-1	способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач и управлении производственными информационными системами	-	Исследование операций и методы оптимизации систем. Менеджмент в информационных технологиях.
-------	---	---	--

2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенции ПСК-1.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-1.

Код ПСК-1	Формулировка компетенции способность применять системный подход и математические методы в формализации решения прикладных задач и управлении производственными информационными системами
Код ПСК-1.БЗ.В.11	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность использовать системный подход и математические методы при решении задач управления сложными системами

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: – основные понятия и принципы системного анализа; – подходы к моделированию систем; – основные понятия в области управления; – способы описания линейных динамических систем; – способы определения устойчивости, точности и качества линейных динамических систем; – основы линейных импульсных систем управления; – модели и методы организационно-технического управления.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля. Вопросы к зачету.
В результате освоения компетенции студент умеет: – определять движение динамической системы; – определять частотные характеристики динамической системы; – определять весовые и переходные функции	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов (подготовка к лекциям, лабораторным работам).	Отчёты по лабораторным работам. Практические задания к зачету.

динамических систем; – определять сигнал на выходе системы управления.		
В результате освоения компетенции студент владеет: – навыками построения фазового портрета динамической системы; – навыками проверки динамической системы на устойчивость по критерию Гурвица; – навыками определения точности линейных систем управления; – навыками определения параметра динамической системы, обеспечивающего минимум интегрального показателя качества.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа по подготовке к зачету.	Отчёты по лабораторным работам. Практические задания к зачету.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		4 семестр	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа	52	52
	– в том числе в интерактивной форме	52	52
	- лекции (Л)	18	18
	– в том числе в интерактивной форме	18	18
	- практические занятия (ПЗ)	-	-
	– в том числе в интерактивной форме	-	-
	- лабораторные работы (ЛР)	34	34
	– в том числе в интерактивной форме	34	34
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- изучение теоретического материала	24	24
	- расчётно-графические работы	-	-
	- курсовой проект	-	-
	- курсовая работа	-	-
	- реферат	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным работам)	14	14
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	16	16
	- индивидуальные задания	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-
4	Итоговая аттестация по дисциплине: зачет	0 / зачет	0 / зачет
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч)	108	108
	в зачётных единицах (ЗЕ)	3	3

4 Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учеб- ного мо- дуля	Номер раз- дела дисци- пли- ны	Номер темы дисцип- лины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудо- ёмкость, ч / ЗЕ
			аудиторная работа				КСР	итого- вая ат- теста- ция	самостоя- тельная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
		1	2	2	-	-	-	-	4	6
		2	2	2	-	-	-	-	4	6
		Итого по моду- лю:	4	4	-	-	0,5	-	8	12,5
	2	2	3	2	2	-	-	-	-	6
4			21	4	-	17	-	-	14	35
5			21	4	-	17	-	-	14	35
6			2	2	-	-	-	-	6	8
Итого по моду- лю:		46	12	-	34	0,5	-	40	86,5	
3	3	7	2	2	-	-	-	-	6	8
	Итого по моду- лю:		2	2	-	-	1	-	6	9
Итоговая аттестация			-	-	-	-	-	Зачет	-	-
Всего:			52	18	-	34	2	-	54	108/3

4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

Модуль 1. Системный анализ.

Раздел 1. Системный анализ.

Л – 4 ч, СРС – 8 ч.

Тема 1. Основные понятия и принципы системного анализа.

Категориальные понятия системного подхода: система, подсистема, элемент, свойства, связь, состояние, структура, целостность, цель, окружающая среда. Классификация систем. Закономерности систем. Качественные методы описания систем. Количественные методы описания систем. Управление как информационный процесс. Основные этапы цикла управления. Кибернетический подход к описанию систем.

Тема 2. Подходы к моделированию систем.

Классификация видов моделирования систем. Основные аксиомы теории моделирования. Системно-структурное, ситуационное и имитационное моделирование систем. Теоретико-множественное описание систем. Динамические системы и их описание. Производящие функции выхода и состояния. Каноническое представление систем.

Модуль 2. Системы управления.

Раздел 2. Системы управления.

Л – 12 ч, ЛР – 34 ч, СРС – 40 ч.

Тема 3. Основные понятия в области управления.

Система управления. Общие кибернетические принципы управления (иерархии и многоступенчатости, разнообразия Эшби, эмерджентности, внешнего дополнения, обратной связи, системного подхода). Классификация систем управления. Понятие АСУ. Классификация АСУ. Основные принципы управления. Основные задачи управления. Законы управления. Типовые законы управления.

Тема 4. Описание линейных динамических систем.

Описание линейных систем с двумя входами (дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные характеристики). Преобразование Лапласа, основные его свойства. Описание уравнения системы в изображениях Лапласа. Передаточная функция в изображениях Лапласа. Частотные характеристики линейных систем. Многомерные стационарные линейные динамические системы. Запись дифференциальных уравнений в нормальной форме Коши. Общее решение дифференциальных уравнений, представленных в нормальной форме Коши. Уравнение системы в пространстве состояний. Фазовое пространство, фазовая траектория, фазовый портрет линейной динамической системы. Типы точек равновесия. Структурные схемы для описания линейных динамических систем. Структурные преобразования систем.

Тема 5. Устойчивость, точность и качество линейных динамических систем.

Устойчивость линейной динамической системы по Ляпунову. Критерии устойчивости: алгебраические (на примере критерия Гурвица), частотные (на примере критерия Михайлова), принцип аргумента. Замкнутая система управления с двумя входами. Основные передаточные функции: по заданному воздействию, по возмущению, по ошибке. Определение реакции замкнутой системы. Точность линейной динамической системы. Определение показателя точности, статические и астатические системы. Качество линейной динамической системы. Основные показатели (прямые, косвенные, интегральные). Синтез линейной динамической системы (параметрический синтез на основе интегрального показателя качества).

Тема 6. Линейные импульсные системы управления.

Линейные импульсные системы управления. Математическое описание импульсных элементов. Разностные уравнения, решетчатая функция. Оператор смещения, символическая форма записи разностного уравнения. Преобразование Лорана, его свойства. Передаточные функции и частотные характеристики импульсных систем.

Модуль 3. Модели и методы организационно-технического управления.

Раздел 3. Модели и методы организационно-технического управления.

Л – 2 ч, СРС – 6 ч.

Тема 7. Модели и методы организационно-технического управления.

Принятие решений при управлении сложными системами. Классификация задач принятия решений и методов их решения. Модели основных функций организационно-технического управления и их содержательное описание. Модель

общей задачи принятия решений. Модель функции контроля. Методы прогнозирования. Модель функции планирования. Модель функции оперативного управления. Автоматизированные системы управления технологическими процессами: элементы, структура, функции. Автоматизированные системы управления предприятиями: элементы, структура, функции. Обзор математических моделей, используемых в АСУ, их классификация Модели дискретных линейных систем (уравнения регрессии, временных рядов). Модели системной динамики. Модели систем массового обслуживания, примеры их использования, основные характеристики.

4.3 Перечень тем практических занятий

Не предусмотрены.

4.4 Перечень тем лабораторных работ

Таблица 4.2 – Темы лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы лабораторной работы
1	2	3
1	4	Определение движения динамической системы.
2	4	Определение частотных характеристик динамической системы.
3	4	Определение весовых и переходных функций динамических систем.
4	4	Определение сигнала на выходе системы управления.
5	4	Построение фазового портрета динамической системы.
6	5	Проверка динамической системы на устойчивость по критерию Гурвица.
7	5	Определение точности линейных систем управления.
8	5	Определение параметра динамической системы, обеспечивающего минимум интегрального показателя качества.

4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.3 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Тема 1	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
Тема 2	Изучение теоретического материала.	2
	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
Тема 3	Изучение теоретического материала.	4
	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
Тема 4	Изучение теоретического материала.	4
	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	8
Тема 5	Изучение теоретического материала.	4
	Подготовка к аудиторным занятиям.	2

	Подготовка отчетов по лабораторным работам.	8
Тема 6	Изучение теоретического материала.	4
	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
Тема 7	Изучение теоретического материала.	4
	Подготовка к аудиторным занятиям.	2
	Итого: в ч / в 3Е	54/1,5

4.5.1. Изучение теоретического материала

Студентами на основе современной литературы самостоятельно рассматриваются следующие дополнительные вопросы по каждой из тем:

По теме №1: Качественные методы описания систем. Количественные методы описания систем. Управление как информационный процесс. Основные этапы цикла управления. Кибернетический подход к описанию систем.

По теме №2: Динамические системы и их описание. Производящие функции выхода и состояния. Каноническое представление систем.

По теме №3: Основные принципы управления. Основные задачи управления. Законы управления. Типовые законы управления.

По теме №4: Многомерные стационарные линейные динамические системы. Запись дифференциальных уравнений в нормальной форме Коши. Общее решение дифференциальных уравнений, представленных в нормальной форме Коши. Уравнение системы в пространстве состояний. Фазовое пространство, фазовая траектория, фазовый портрет линейной динамической системы. Типы точек равновесия. Структурные схемы для описания линейных динамических систем. Структурные преобразования систем.

По теме №5: Точность линейной динамической системы. Определение показателя точности, статические и астатические системы. Качество линейной динамической системы. Основные показатели (прямые, косвенные, интегральные). Синтез линейной динамической системы (параметрический синтез на основе интегрального показателя качества).

По теме №6: Оператор смещения, символическая форма записи разностного уравнения. Преобразование Лорана, его свойства. Передаточные функции и частотные характеристики импульсных систем.

По теме №7: Автоматизированные системы управления технологическими процессами: элементы, структура, функции. Автоматизированные системы управления предприятиями: элементы, структура, функции. Обзор математических моделей, используемых в АСУ, их классификация. Модели дискретных линейных систем (уравнения регрессии, временных рядов). Модели системной динамики. Модели систем массового обслуживания, примеры их использования, основные характеристики.

4.5.2 Курсовой проект (курсовая работа)

Не предусмотрены.

4.5.3. Реферат

Не предусмотрен.

4.5.4. Расчетно-графические работы

Не предусмотрены.

4.5.5. Индивидуальное задание

Не предусмотрено.

5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

В процессе изучения данной дисциплины широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором учащиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей занятия.

6 Управление и контроль освоения компетенций

6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в форме тестирования для анализа усвоения материала предыдущей лекции.

6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- компьютерное тестирование (модули 1, 2, 3);
- защита отчетов по лабораторным работам (модули 1, 2, 3).

6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачет

Условия проставления зачета по дисциплине:

– Зачет по дисциплине выставляется по итогам проведенного промежуточного контроля и при выполнении заданий всех лабораторных работ и самостоятельной работы.

2) Экзамен

Не предусмотрен.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, контрольные задания к зачету, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТТ	РТ	ЛР	Зачет
В результате освоения компетенции студент знает:				
– основные понятия и принципы системного анализа	+	+	-	+
– подходы к моделированию систем	+	+	-	+
– основные понятия в области управления	+	+	-	+
– способы описания линейных динамических систем	+	+	-	+
– способы определения устойчивости, точности и качества линейных динамических систем	+	+	-	+
– основы линейных импульсных систем управления	+	+	-	+
– модели и методы организационно-технического управления	+	+	-	+
В результате освоения компетенции студент умеет:				
– определять движение динамической системы	-	-	+	+
– определять частотные характеристики динамической системы	-	-	+	+
– определять весовые и переходные функции динамических систем	-	-	+	+
– определять сигнал на выходе системы управления	-	-	+	+
В результате освоения компетенции студент владеет:				
– навыками построения фазового портрета динамической системы	-	-	+	+
– навыками проверки динамической системы на устойчивость по критерию Гурвица	-	-	+	+

ТТ – текущее тестирование (контроль знаний по теме);

РТ – рубежное тестирование по модулю (автоматизированная система контроля знаний);

ЛР – выполнение лабораторных работ с подготовкой отчёта (оценка умений и владений).

Таблица 7.1 – График учебного процесса по дисциплине

[illegible]

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Б3.В.11 Системный анализ и управление (индекс и полное название дисциплины)	Профессиональный цикл (цикл дисциплины) ☐ базовая часть цикла ☒ вариативная часть цикла ☒ обязательная ☐ по выбору студента
230100.62 (код направления подготовки)	Направление «Информатика и вычислительная техника» Профили «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», «Автоматизированные системы обработки информации и управления» (полные названия направления подготовки и профилей)
ЭВТ, АСУ (аббревиатуры профилей)	Уровень подготовки: ☐ специалист ☒ бакалавр ☐ магистр Форма обучения: ☒ очная ☐ заочная ☐ очно-заочная
2011 (год утверждения учебного плана ООП)	Семестр: <u>4</u> Количество групп: <u>2</u> Количество студентов: <u>30</u>
<u>Файзрахманов Р.А.</u> (фамилия, инициалы преподавателя) <u>ЭТФ</u> (факультет) <u>ИТАС</u> (кафедра)	<u>заведующий кафедрой, профессор</u> (должность) <u>(342) 239 13 54</u> (контактная информация)

СПИСОК ИЗДАНИЙ

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
1	Бесекерский В.А. Теория систем автоматического управления : учебное пособие / В. А. Бесекерский, Е. П. Попов .— 4-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Профессия, 2007 .— 749 с.	52
2 Дополнительная литература		
2.1 Учебные и научные издания		
1	Бурганова Л.А. Теория управления : учебное пособие — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2009 .— 152 с .	20

2	Анфилов В.С. Системный анализ в управлении : учебное пособие для вузов / В.С. Анфилов, А.А. Емельянов, А.А. Кукушкин .— М. : Финансы и статистика, 2009 .— 367 с.	6
3	Острейковский В.А. Теория систем : учебник для вузов — М. : Высш. шк., 1997 .— 240 с.	10
4	Файзрахманов Р.А. Решение задач по курсу «Теоретические основы автоматизированного управления»: учебное пособие. — Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. Ч. 1: Линейные детерминированные системы .— 2008 .— 94 с.	65

Список изданий заполняется по ГОСТ 7.1–2003.

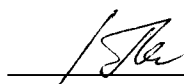
Основные данные об обеспеченности на 27 марта 2014 г.

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на

(дата контроля литературы)

Основная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☐ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	Лабораторные работы	MyTestX	Свободного распространения	Система программ для создания и проведения компьютерного тестирования, сбора и анализа их результатов.

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Презентации к электронному конспекту лекций по дисциплине «Системный анализ и управление».

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Класс компьютерного оборудования	Кафедра ИТАС	229 к.А	72	30

9.2 Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5
1	Персональные компьютеры	20	Оперативное управление	229 к.А

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

Электротехнический факультет

(наименование факультета)

кафедра информационных технологий и автоматизированных систем

(наименование кафедры, ведущей дисциплину)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
информационных технологий и
автоматизированных систем
д-р экон. наук, проф.

 Р.А. Файзрахманов
Протокол заседания кафедры № 1
«05» сентября 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Системный анализ и управление»

(наименование дисциплины по учебному плану)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

(код и наименование)

Автоматизированные системы обработки
информации и управления
Вычислительные машины, комплексы, системы и
сети

Профили подготовки бакалавриата:

(наименование профиля/маг. программы/специализации)

Квалификация выпускника:

бакалавр

(бакалавр / магистр / специалист)

Выпускающая кафедра:

Информационные технологии и
автоматизированные системы

(наименование кафедры)

Форма обучения:

очная

Курс: 2.

Семестр: 4

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану:

3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану:

108 ч

Виды контроля:

Экзамен: - нет

Зачёт: - 4 сем.

Курсовой проект: - нет

Курсовая работа: - нет

Пермь 2016

Учебно-методический комплекс дисциплины «Системный анализ и управление» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «12» января 2016 г. номер приказа «5» по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)»;

- компетентностных моделей выпускника ОПОП по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённых «24» июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);

- базовых учебных планов очной формы обучения по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления», «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», утверждённых «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Математика (Алгебра и геометрия, Математический анализ)», «Информатика 1», «Электротехника», «Электроника и схемотехника», «ЭВМ и периферийные устройства», «Защита информации», «Дискретная математика и теория автоматов», «Введение в профессию», «Теоретические основы автоматизированного управления», «Системы реального времени», «Моделирование систем», «Инновации в информационных технологиях», «Теория дискретных систем», «Информационно-измерительные системы», «Организация сервисной службы информационных и автоматизированных систем», «Администрирование баз данных (на примере Oracle)», «Методы параллельного программирования», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование комплекса знаний, умений и навыков в области использования системного подхода и математических методов при решении задач управления сложными системами.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

– способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов (ОПК-4);

– способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-5).

1.2 Задачи учебной дисциплины

– **Изучение:**

– основных понятий и принципов системного анализа;
– подходов к моделированию систем;
– основных понятий в области управления;
– способов описания линейных динамических систем;
– способов определения устойчивости, точности и качества линейных динамических систем;

– основ линейных импульсных систем управления;

– моделей и методов организационно-технического управления.

– **Формирование умений:**

– определять движение динамической системы;
– определять частотные характеристики динамической системы;
– определять весовые и переходные функции динамических систем;
– определять сигнал на выходе системы управления.

– **Формирование навыков:**

– построения фазового портрета динамической системы;
– проверки динамической системы на устойчивость по критерию Гурвица;
– определения точности линейных систем управления;
– определения параметра динамической системы, обеспечивающего минимум интегрального показателя качества.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

– основные понятия и принципы системного анализа;
– подходы к моделированию систем;
– основные понятия в области управления;
– методы описания линейных динамических систем;
– методы определения устойчивости, точности и качества линейных динамических систем;
– линейные импульсные системы управления;
– модели и методы организационно-технического управления.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части Блока 1. Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ОПОП по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)», профилям «Автоматизированные системы обработки информации и управления» и «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и продемонстрировать следующие результаты:

знать:

– основные понятия и принципы системного анализа;
– подходы к моделированию систем;
– основные понятия в области управления;
– способы описания линейных динамических систем;
– способы определения устойчивости, точности и качества линейных динамических систем;
– основы линейных импульсных систем управления;
– модели и методы организационно-технического управления;

уметь:

- определять движение динамической системы;
- определять частотные характеристики динамической системы;
- определять весовые и переходные функции динамических систем;
- определять сигнал на выходе системы управления;

владеть:

- навыками построения фазового портрета динамической системы;
- навыками проверки динамической системы на устойчивость по критерию Гурвица;
- навыками определения точности линейных систем управления;
- навыками определения параметра динамической системы, обеспечивающего минимум интегрального показателя качества.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины
Общепрофессиональные компетенции			
ОПК-4	способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	«Электротехника», «ЭВМ и периферийные устройства»	«Теоретические основы автоматизированного управления», «Системы реального времени», «Информационно-измерительные системы», «Организация сервисной службы информационных и автоматизированных систем», «Администрирование баз данных (на примере Oracle)»
ОПК-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	«Математика (Алгебра и геометрия, Математический анализ)», «Информатика 1», «Дискретная математика и теория автоматов», «Введение в профессию», «Инновации в информационных технологиях»	«Защита информации», «Моделирование систем», «Методы параллельного программирования»

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

Учебная дисциплина обеспечивает формирование частей компетенций ОПК-4, ОПК-5.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-4

Код ОПК-4	Формулировка компетенции способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
Код ОПК-4. Б1.В.18	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов, основываясь на методах системного анализа и управления

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: – основные понятия и принципы системного анализа; – подходы к моделированию систем; – основные понятия в области управления; – способы описания линейных динамических систем.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к зачету.
В результате освоения компетенции студент умеет: – определять движение динамической системы; – определять частотные характеристики динамической системы.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов.	Типовые задания к лабораторным работам. Практические задания к зачету.
В результате освоения компетенции студент владеет: – навыками построения фазового портрета динамической системы; – навыками проверки динамической системы на устойчивость по критерию Гурвица.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов.	Типовые задания к лабораторным работам. Практические задания к зачету.

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ОПК-5

Код ОПК-5	Формулировка компетенции способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Код ОПК-5. Б1.В.18	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением методов системного анализа и управления

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент знает: – способы определения устойчивости, точности и качества линейных динамических систем; – основы линейных импульсных систем управления; – модели и методы организационно-технического управления.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и промежуточного контроля. Вопросы к зачету.
В результате освоения компетенции студент умеет: – определять весовые и переходные функции динамических систем; – определять сигнал на выходе системы управления.	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов.	Типовые задания к лабораторным работам. Практические задания к зачету.
В результате освоения компетенции студент владеет: – навыками определения точности линейных систем управления; – навыками определения параметра	Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов.	Типовые задания к лабораторным работам. Практические задания к зачету.

динамической системы, обеспечивающего минимум интегрального показателя качества.		
--	--	--

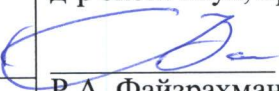
3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч	
		4 семестр	Всего
1	2	3	4
1	Аудиторная работа (контактная работа)	52	52
	- в том числе в интерактивной форме	52	52
	- лекции (Л)	18	18
	- в том числе в интерактивной форме	18	18
	- практические занятия (ПЗ)	-	-
	- в том числе в интерактивной форме	-	-
	- лабораторные работы (ЛР)	34	34
	- в том числе в интерактивной форме	34	34
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
3	Самостоятельная работа студентов (СРС)	54	54
	- изучение теоретического материала	24	24
	- расчётно-графические работы	-	-
	- курсовой проект	-	-
	- курсовая работа	-	-
	- реферат	-	-
	- подготовка к аудиторным занятиям (лекциям, лабораторным работам)	14	14
	- подготовка отчетов по лабораторным работам	16	16
	- индивидуальные задания	-	-
	- другие виды самостоятельной работы	-	-
4	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: зачет	-	-
5	Трудоёмкость дисциплины, всего:		
	в часах (ч) в зачётных единицах (ЗЕ)	108 3	108 3

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Содержание стр. 1, 2, 3, 4, 5, 6 изложить в редакции, приведенной на стр. 1а, 2а, 3а, 4а, 5а, 6а соответственно. В табл. 4.1.: а) заголовок столбца «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в предпоследней строке заменить слова «Итоговая аттестация» на «Промежуточная аттестация». П.4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины». После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела. 3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам. 4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7. 5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции». Табл. 4.3 «Виды самостоятельной работы студентов (СРС)» считать табл. 5.1. П.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1; п.4.5.2 «Курсовой проект (курсовая работа)» считать п.5.2; п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3; п.4.5.4 «Расчётно-графические работы» считать п.5.4; п.4.5.5 «Индивидуальное задание» считать п.5.5; п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.6. Наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины». В последнем абзаце п.6.3 слова «входят в состав УМКД на правах отдельного документа» заменить на слова «входят в состав РПД в виде приложения». Наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».	Протокол заседания кафедры №1 от «05» сентября 2016 г. Зав. кафедрой информационных технологий и автоматизированных систем д-р экон. наук, проф.  Р.А. Файзрахманов

Заменить в тексте раздела 8: - индекс дисциплины «Б3.В.11» на «Б1.В.18»; - слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»; - код направления «230100.62» на «09.03.01».	
Изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».	
Внести в таблицу п.2.2 с наименованием «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».	
Дополнить п.2.2 таблицы строками: Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс : полнотекстовая база данных электрон. документов изданных в Изд-ве ПНИПУ]. – Электрон. дан. (1 912 записей). – Пермь, 2014- . – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/. – Загл. с экрана. Лань [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: http://e.lanbook.com/. – Загл. с экрана. Консультант Плюс [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992- . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
Раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать разделом 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».	
После раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы».	
Раздел 8.3 «Аудио- и видео-пособия» считать подразделом 8.3.2 с прежним названием.	
Наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».	