

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФВТ



Л.Р. Фионова

« 30 » _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

С1.1.17 Основы теории управления

Специальность: 09.05.01 *«Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения»*

Специализация №12 *«Автоматизированные системы обработки информации и управления специального назначения»*

Квалификация (степень) выпускника: *инженер*

Форма обучения: *очная*

Пенза, 2017

Цели освоения учебной дисциплины

Целями освоения учебной дисциплины являются: содействие формированию у студента готовности к приобретению новых знаний, используя современные информационные технологии, для решения профессиональных задач в области проектирования узлов средств вычислительной техники, эксплуатации средства вычислительной техники автоматизированных систем специального назначения, руководства проведением работ по эксплуатации вычислительных машин, комплексов, систем и сетей специального назначения подразделений автоматизации, овладению профессиональными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

1. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП специалитета

Учебная дисциплина «Основы теории управления» относится к базовой части блока профессионального блока С.1.1, код дисциплины С.1.1.17.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, полученных студентами в результате изучения дисциплин «Физика», "Математика", «Информатика», «Информационные технологии».

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении дисциплин: «Надежность автоматизированных систем».

Изучается дисциплина в 6 семестре.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины «Основы теории управления»

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ОК-4	Способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач профессиональной деятельности и выбору путей их решения	<p>Знать: теоретические и методологические основы системной организации процессов управления; назначение, структуру и архитектуру систем управления;; основы теории эффективности функционирования систем управления специального назначения.</p> <p>Уметь: применять основные положения теории принятия решений и теории эффективности; моделировать системы управления, оценивать их характеристики.</p> <p>Владеть: навыками принятия решений и оценки эффективности в задачах управления.</p>
ПК-15	Способность осуществлять анализ состояния научно-технической проблемы, определять цели и выполнять постановку задач проектирования	<p>Знать: принципы построения автоматизированных систем управления специального назначения; законы, принципы, способы и методы управления, используемые в системах специального назначения.</p> <p>Уметь: применять основные положения системного анализа.</p> <p>Владеть: способами распределения ресурса при решении задач управления; методами математического описания, анализа и синтеза систем управления.</p>

4. Структура и содержание дисциплины «Основы теории управления»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)		
				Аудиторная работа			Самостоятельная работа			Защита лабораторных работ	Курсовая работа	
				Всего	Лекция	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к лабораторным работам	Курсовая работа			Подготовка к экзамену
	6 семестр											
1	Раздел 1. Введение в системный анализ	6		15	6	9	15	6	3	6		
1.1	Тема 1.1 Назначение, область применения систем управления.		1	3	2	1	3	2	1	2		
1.2	Тема 1.2. Системный подхода в задачах анализа и синтеза систем управления		2	7	2	5	7	2	1	2		
1.3	Тема 1.3. Принципы системного подхода		3	3	2	1	3	2	1	2	3	
2	Раздел 2. Структуры систем управления.	6		15	6	9	15	6	6	6		
2.1	Тема 2.1. Классификация архитектур систем управления		4	7	2	5	7	2	1	2		
2.2	Тема 2.2. Эвристические и формализованные методы структуризации		5	3	2	1	3	2	1	2		
2.3	Тема 2.3 Принципы агрегирования.		6	7	2	5	7	2	1	2	6	
	Раздел 3. Введение в теорию принятия решений			25	10	15	25	10	5	10		
3.1	Тема 3.1 Методологические основы теории		7	3	2	1	3	2	1	2		

4.2. Содержание дисциплины

4.2.1. Содержание лекционного курса

Раздел 1. Введение в системный анализ

Тема 1.1 Назначение, область применения систем управления.

Системный анализ – методологическая основа изучения и проектирования систем управления. Методологические основы системной организации процессов управления

Тема 1.2. Системный подхода в задачах анализа и синтеза систем управления.

Системный подхода к анализу и синтезу систем управления (принцип системности).

Назначение системного анализа в задачах проектирования автоматизированных систем.

Тема 1.3. Принципы системного подхода

Принцип конечной цели, принцип измерения, принцип функциональности. Элементы теории (Бутковского) оптимального управления распределённых систем. Принципы системного анализа и теоретические основы системного подхода к задачам проектирования автоматизированных систем управления.

Раздел 2. Структуры систем управления

Тема 2.1. Классификация архитектур систем управления

Виды архитектур систем управления. Методы анализа и синтеза структур. Задачи локализации и первичной структуризации систем

Тема 2.2. Эвристические и формализованные методы структуризации

Подходы к выделению системы из внешней среды. Эвристические и формализованные методы структуризации. Графоаналитический метод исследования структур, выделение сильно связанных подграфов.

Тема 2.3 Принципы агрегирования.

Особенности построения автоматизированных систем управления специального назначения с использованием принципа агрегирования.

Раздел 3. Введение в теорию принятия решений

Тема 3.1 Методологические основы теории принятия решений

Классификация задач принятия решений: хорошо структурированные проблемы; качественно выраженные проблемы; слабо структурированные или смешанные проблемы.

Тема 3.2 Формализованные методы принятия решений

Формализованные методы принятия решений: метод прогнозирования, применение временных рядов, регрессионный анализ, авторегрессия.

Тема 3.3 Экспертные оценки и прогноз

Основные подходы и методы формирования экспертных оценок и прогноза в задачах проектирования автоматизированных систем управления.

Тема 3.4. Марковские модели принятия решений

Многокритериальные задачи, схемы компромиссов. Динамические задачи. Марковские модели принятия решений.

Тема 3.5 Теория нечетких множеств

Теория нечетких множеств. Динамическое программирование, метод ветвей и границ, метод теории игр.

Раздел 4 Основы математической теории катастроф.

Тема 4.1 Прогнозирование кризисных ситуаций.

Элементы теории динамического хаоса. Прогнозирование кризисных ситуаций.

Тема 4.2 Виды управленческих решений в кризисных ситуациях

Принятие решений в условиях неопределённости. Виды управленческих решений. Интуитивные решения. Рациональные решения.

Раздел 5 Введение в теорию эффективности.

Тема 5.1 Общие понятия теории эффективности

Общие положения теории эффективности. Формы представления целей. Иерархия целей. Методы выработки и обоснования цели. Функции выбора, функции полезности.

Тема 5.2 Критерии достижения цели системой

Критерий достижения цели системы. Задачи выбора решений. Требования к критериям. Выбор и обоснование критериев эффективности и возможных последствий принимаемых решений

Тема 5.3 Оценка качества альтернатив

Сопоставление разнородных качеств. Организация работы экспертов. Принципы принятия решений группой экспертов: принцип Курно, принцип Парето, количественные методы принятия решения. Оценка эффективности функционирования систем управления специального назначения.

Тема 5.4 Тенденции развития систем управления специального назначения

Анализ тенденции развития систем управления специального назначения. Прогноз развития технических характеристик. Новые области применения.

4.2.2. Перечень и содержание лабораторных занятий.

№ п/п	№ Разделов	Наименование лабораторных работ	Кол. часов
1	1	Введение в систему визуального программирования MATLAB-Simulink	9
2	2	Создание модели простейшей динамической системы в среде визуального программирования MATLAB-Simulink	9
3	3	Построение моделей подсистем в составе модели динамической системы в среде визуального программирования MATLAB-Simulink	7
4	3	Создание модели динамической системы в виде набора подсистем в среде визуального программирования MATLAB-Simulink	8
5	4	Построение модели динамической системы с подсистемой управления в среде визуального программирования MATLAB-Simulink	3
6	4	Создание модели динамической системы с подсистемой управления в среде визуального программирования MATLAB-Simulink	3
7	5	Построение модели динамической системы с подсистемой анализа в среде визуального программирования MATLAB-Simulink	7
8	5	Создание модели динамической системы с подсистемой анализа в среде визуального программирования MATLAB-Simulink	8

5. Образовательные технологии

- чтение лекций с использованием мультимедийного компьютерного проектора
- мастер-классы по среде программирования MATLAB-Simulink;
- разбор конкретных ситуаций при защите лабораторных работ.

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций и т.д.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол-во часов
1	Тема 1.1 Назначение, область применения систем управления.	Подготовка к лабораторной работе №1.	Написание теоретической части к лаб. работе №1.	/1, 3/	2
2	Тема 1.2. Системный подхода в задачах анализа и синтеза систем управления	Подготовка к лабораторной работе №1.	Написание теоретической части к лаб. работе №1	/1, 3/	2
3	Тема 1.3. Принципы системного подхода	Подготовка к лабораторной работе №1 и оформление отчета	Написание теоретической части к лаб. работе №1	/1, 3/	2
4	Тема 2.1. Классификация архитектур систем управления	Подготовка к лабораторной работе №2 и оформление отчета	Написание теоретической части к лаб. работе №2	/1, 2, 5/	2
5	Тема 2.2. Эвристические и формализованные методы структуризации	Подготовка к лабораторной работе №2	Написание теоретической части к лаб. работе №2	/1, 2, 5/	2
6	Тема 2.3 Принципы агрегирования.	Подготовка к лабораторной работе №2 и оформление отчета	Написание теоретической части к лаб. работе №2	/1, 2, 5/	2
7	Тема 3.1 Методологические основы теории принятия решений	Подготовка к лабораторной работе №3	Написание теоретической части к лаб. работе №3.	/1, 4/	2
8	Тема 3.2 Формализованные методы принятия решений	Подготовка к лабораторной работе №3	Написание теоретической части к лаб. работе №3	/1, 4/	2
9	Тема 3.3 Экспертные оценки и прогноз.	Оформление отчета к лабораторной работе №3 и подготовка к лабораторной работе №4	Написание теоретической части к лаб. работе №3	/1, 4, 5/	2
10	Тема 3.4. Марковские модели принятия решений	Подготовка к лабораторной работе №4	Написание теоретической части к лаб. работе №4.	/1, 4, 5/	2
11	Тема 3.5 Теория	Подготовка к лабо-	Написание тео-	/1, 4, 5/	2

	нечетких множеств.	рапорной работе №4 и оформление отчета	ретической части к лаб. работе №4		
12	Тема 4.1 Прогнозирование кризисных ситуаций.	Подготовка к лабораторной работе №5 и оформление отчета	Написание теоретической части к лаб. работе №5	/2, 6/	2
13	Тема 4.2 Виды управленческих решений в кризисных ситуациях	Подготовка к лабораторной работе №6 и оформление отчета	Написание теоретической части к лаб. работе №6	/1, 4, 5/	2
	Тема 5.1 Общие понятия теории эффективности	Подготовка к лабораторной работе №7	Написание теоретической части к лаб. работе №7	/1, 2, 6/	2
	Тема 5.2 Критерий достижения цели системы	Подготовка к лабораторной работе №7 и оформление отчета	Написание теоретической части к лаб. работе №7	/1, 2, 6/	2
	Тема 5.3 Оценка качества альтернатив	Подготовка к лабораторной работе №8	Написание теоретической части к лаб. работе №8	/1, 4, 6/	4
	Тема 5.4 Тенденции развития систем управления специального назначения.	Подготовка к лабораторной работе №8 и оформление отчета	Написание теоретической части к лаб. работе №8	/1, 4-6/	2

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Планируются следующие виды самостоятельной работы:

- подготовка к лабораторным работам занятиям,
- оформление отчётов по лабораторным работам,
- подготовка к защите курсовой работы,
- работа с конспектом лекций и изучение литературы при подготовке к экзаменам.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Текущий: собеседование при защите лабораторных работ	Разделы 1 – 5	ОК-4, ПК-15
2	Промежуточный: Защита курсовой работы	Разделы 1 – 5	ОК-4, ПК-15
3	Промежуточный: экзамен (два вопроса и задача)	Разделы 1 – 5	ОК-4, ПК-15

Темы курсовых работ

Темы курсовых работ (по вариантам): «Разработать в соответствии с вариантом задания модель динамической системы с подсистемами управления и оценки эффективности её работы»

Пример задания на курсовую работу.

Задание: Разработать в соответствии с вариантом задания №*о*хх модель динамической системы с подсистемами управления и оценки эффективности её работы.

Исходные данные.

Модель динамической системы содержит подсистемы:

– подсистема формирования входных сигналов (PFVS) формирует сигналы $X_S(t)=0.11$ начиная с момента времени $T_x=5$ и $Y_S(t)=0.55$ начиная с момента времени $T_y=2$.

(Принять начальные значения амплитуд сигналов $X_S(0)$ и $Y_S(t)$ равными нулю).

– подсистема «динамическое звено» (DZ). Сигналы на её выходе $X(t)$ и $Y(t)$ описываются формулами:

$$X(t)=1,2*\text{Int}[\text{Int}(X_S(t))]; \quad Y(t)=1,3*\text{Int}[\text{Int}(Y_S(t))];$$

где Int – операция интегрирования с нулевыми начальными условиями;

– подсистема управления (PUXY). Сигналы на её выходе U_X и U_Y описываются формулами:

$$U_X=K_{UX1}*X(t) + K_{UX2}*[X(t) - X(t-z)]; \quad U_Y=K_{UY1}*Y(t) + K_{UY2}*[Y(t) - y(t-z)];$$

где $K_{UX1}=1,4$; $K_{UX2}=0,15$; $K_{UY1}=1,3$; $K_{UY2}=0,5$ – масштабные коэффициенты, значения которых уточняются на этапе настройки системы; z – задержка сигналов (принять $z=1$).

Для варианта дискретного управления задать шаг квантования Q сигналов управления U_X и U_Y равным $0,22$;

Подсистема приемника сигналов (PS) должны выполнять функцию графического отображения сигналов «вход»-«выход» подсистем DZ и PUXY.

Подсистема анализа (PA) должны выполнять функцию принятия решения и оценки эффективности процесса управления по критерию минимума СКО ошибки управления и времени переходного процесса.

Изучить, получить практические навыки работы в среде визуального программирования MATLAB-Simulink и провести в ней разработку модели динамической системы с подсистемами управления и оценки эффективности её работы.

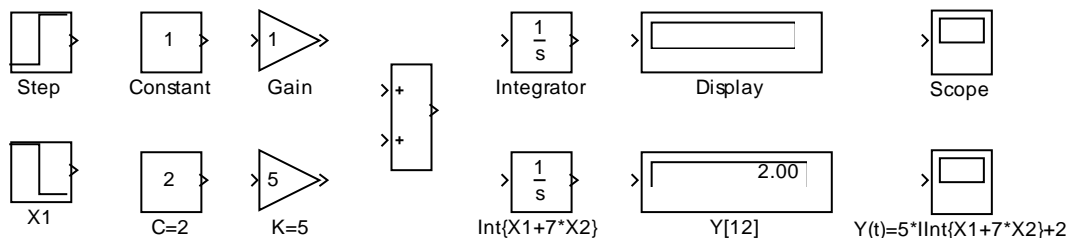
Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену вопросы к экзамену

1. Системный анализ. Основные характеристики системы.
2. Системный анализ. Факторы системности.

3. Системный анализ. Признаки, по которым классифицируются системы, принципы системного анализа.
4. Системный анализ. Принцип иерархии системного анализа. (На примере построении модели динамической системы).
5. Системный анализ. Основные свойства системы.
6. Системный анализ. Классификация связей.
7. Системный анализ. Понятие «среда».
8. Системный анализ. Базовые топологии структур (систем).
9. Системный анализ. Виды описания систем.
10. Чем отличается системный анализ от других методов анализа?
11. Теория принятия решений. Определение теории принятия решений.
12. Основные типы задач теории принятия решений.
13. Этапы развития теории принятия решений.
14. Основные классы концептуальных задач теории принятия решений.
15. Теория принятия решений. Классы задач: однокритериальная задача, многокритериальная задача.
16. Системный анализ. Виды математических моделей .
17. Что такое «техническая эффективность», «экономическая эффективность», «критерий эффективности»?
18. Каковы требования при выборе критерия эффективности информационной системы?
19. Управляемые и неуправляемые параметры информационных систем и их влияние на критерий эффективности.
20. Обобщенные и частные, количественные и качественные критерии эффективности.
21. Что такое «принцип гарантированного результата»?
22. Назовите критерии (показатели) экономической эффективности информационных систем.
23. Что подразумевается под проверкой модели?

Пример задачи к экзамену

Используя обобщенную модель из курсовой работы, построить модель динамической системы по заданному виду уравнения $Y(t)=F(X1,X2)$ и начальным условиям $X1$ и $X2$ из набора элементов, приведённых ниже. Построить графики входных и выходных сигналов системы управления. Рассчитать конечное значение выходного сигнала $Y(N)$



(Вариант № 6В) $Y(t) = \text{Int}\{X1 + X2\}$

$X1 = 1$, если $t < 1$; $X1 = 3$, если $t > 2$;

$X2 = 0$, если $t < 2$; $X2 = -5$, если $t > 2$;

$N = 4$

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Основы теории управления»

а) основная литература:

1. Чувькин Б.В. , Основы теории управления для информационных систем. Учебное пособие / Б.В. Чувькин, И.А. Долгова. – Пенза: Изд-во ПГУ. – 2014, 198 с. (25 экз.)
2. Теоретические основы принятия решений : учебное пособие/ В. С. Безяев ; под ред. П. П. Макарычева; Пенз. гос. ун-т. -Пенза: Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2014.-186 с. (31 экз.)
3. Черноруцкий И. Г. Методы оптимизации в теории управления : Учеб.пособие/ И. Г. Черноруцкий. - СПб.: Питер, 2004.-256 с. (45 экз.)

б) дополнительная литература:

4. Певзнер, Л. Д. Теория систем управления [Текст] : учебное пособие / Л. Д. Певзнер. - 2-е изд., испр. и доп. - СПб. : Лань, 2013. - 424 с. (21 экз.)

в) интернет ресурсы

5. Казиев В.А. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/83/83/info>
6. Орлов А.А. Теория и методы разработки управленческих решений. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/547/403/info>

г) программное обеспечение:

- текстовый редактор OpenOffice.org Writer ;
- среда программирования MATLAB.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной ноутбуком, компьютерным проектором, проекционным экраном, шторами, сетью электропитания 220В.

Лабораторные занятия проводятся в классе, оснащенный 12 персональными компьютерами с офисным пакетом Open Office и средой программирования MATLAB-Simulink.

Рабочая программа дисциплины «Основы теории управления» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.05.01 «Применение и эксплуатация автоматизированных систем специального назначения».

Программу составил:

Чувькин Б.В., д.т.н., профессор кафедры «Информационно-вычислительные системы»



Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «Информационно-вычислительные системы»

Протокол № 14

от « 17 » 06 2017 г.

Зав. кафедрой ИВС



Косников Ю. Н.

Программа одобрена методической комиссией факультета вычислительной техники

Протокол № 9

от « 30 » 06 2017 г.

Председатель методической комиссии ФВТ



Глотова Т. В.

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	анулированных