МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Теория и системы управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**
Семестр: **7**
Учебный план набора 2014 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	18	18	часов
2	Практические занятия	18	18	часов
3	Лабораторные занятия	18	18	часов
4	Всего аудиторных занятий	54	54	часов
5	Из них в интерактивной форме	8	8	часов
6	Самостоятельная работа	90	90	часов
7	Всего (без экзамена)	144	144	часов
8	Общая трудоемкость	144	144	часов
		4.0	4.0	З.Е

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8891

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 20 от «22» 12 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 27.03.05 Инноватика, утвержденного 2016-08-11 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «22» декабря 2016 года, протокол №20.

Разработчики:

доцент, зав. кафедрой каф. УИ _____ Нариманова Г. Н.

Заведующий обеспечивающей каф. УИ _____ Нариманова Г. Н.

Рабочая программа согласована с факультетом, профилирующей и выпускающей кафедрами направления подготовки (специальности).

Декан ФИТ _____ Нариманова Г. Н.

Заведующий выпускающей каф. УИ _____ Нариманова Г. Н.

Эксперты:

доцент Кафедра УИ _____ Дробот П. Н.

доцент Кафедра УИ _____ Антипин М. Е.

Согласована на портале № 8891

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Цель преподавания дисциплины состоит в изложении основных положений теории автоматического управления и принципов построения на ее основе систем автоматического управления, методов анализа и синтеза технических систем.

1.2. Задачи дисциплины

– Во время обучения студенты должны получить теоретические знания и практические навыки по расчету динамических и частотных характеристик систем автоматического управления (САУ), ознакомиться с современными методами оценки и коррекции основных показателей качества САУ. С помощью лекций, практических занятий в лабораториях с использованием современных методов и технических средств обучения, выполнения контрольной работы, включая самоподготовку, студент получает знания в объеме, достаточном для их успешного практического применения, грамотной эксплуатации и постановки задач по проектированию и модернизации систем управления.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Теория и системы управления» (Б1.Б.14) относится к блоку 1 (базовая часть).

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Дискретная математика, Математика, Теория автоматического управления, Электротехника и электроника.

Последующими дисциплинами являются: .

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-3 способностью использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные понятия и термины теории управления, виды систем управления, программное управление, управление с обратной связью, типовые регуляторы, принципы и способы реализации решения типовых задач автоматизации

– **уметь** применять основные методы получения и преобразования моделей динамических систем, анализа и синтеза систем управления, в т.ч. систем с цифровыми управляющими устройствами

– **владеть** навыками формализации прикладных задач управления, способностью выбирать конкретные методы выработки управленческих решений, моделирования процессов управления, оценки их эффективности управленческих решений и систем управления

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4.0 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		7 семестр
Аудиторные занятия (всего)	54	54
Лекции	18	18
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	18	18
Из них в интерактивной форме	8	8
Самостоятельная работа (всего)	90	90

Согласована на портале № 8891

Оформление отчетов по лабораторным работам	30	30
Проработка лекционного материала	34	34
Подготовка к практическим занятиям, семинарам	26	26
Всего (без экзамена)	144	144
Общая трудоемкость час	144	144
Зачетные Единицы Трудоемкости	4.0	4.0

5. Содержание дисциплины 5.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды занятий приведены в таблице 5.1. Таблица 5.1 – Разделы дисциплины и виды занятий

№	Названия разделов дисциплины	Лекции	Практическиезанятия	Лабораторныеработы	Самостоятельнаяработа	на) Всего часов(безэкзаме	компетенции
1	Основные понятия и определения.Математическое описание автоматических систем управления	2	4	4	14	24	ОПК-3
2	Устойчивость линейных САУ	2	4	4	14	24	ОПК-3
3	Качество регулирования САУ	2	0	2	10	14	ОПК-3
4	Синтез систем автоматического управления	2	2	0	10	14	ОПК-3
5	Дискретные системы управления	2	2	0	8	12	ОПК-3
6	Импульсные системы управления	2	2	2	14	20	ОПК-3
7	Нелинейные модели САУ	2	4	2	12	20	ОПК-3
8	Современные методы управления	4	0	4	8	16	ОПК-3
	Итого	18	18	18	90	144	

5.2. Содержание разделов дисциплины (по лекциям)

Содержание разделов дисциплин (по лекциям) приведено в таблице 5.2. Таблица 5.2 - Содержание разделов дисциплин (по лекциям)

Названия разделов	Содержание разделов дисциплины по лекциям	Трудоемкость, ч	компетенции
	7 семестр		
1 Основные понятия и определения.Математическое описание автоматических систем управления	Общие сведения об управлении и системах управления (СУ). Задачи и область применения теории автоматического управления.Понятие	2	ОПК-3

Согласована на портале № 8891

	об объектах управления. Поведение объектов и СУ. Информация и принципы управления. Классификации СУ. Математические модели СУ. Способы построения моделей. Особенности структурных моделей СУ.Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики. Модели вход-состояние-выход. Формы представления математических моделей. Преобразование форм представления моделей. Построение математических моделей СУ. Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев, соединением звеньев с обратной связью. Построение структурных схем по передаточной функции. Типовые звенья. Составление уравнений динамики типовых звеньев.		
	Итого	2	
2 Устойчивость линейных САУ	Задачи анализа. Анализ устойчивости. Методы оценки устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста. Инвариантность СУ. Формы инвариантности. Селективная инвариантность к степенным воздействиям. Селективная инвариантность к гармоническому воздействию. Инвариантность систем с типовой структурой. Чувствительность СУ. Чувствительность систем с типовой структурой. Чувствительность систем со сложной структурой. Показатели качества переходных процессов в линейных СУ. Управляемость и наблюдаемость СУ. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости. Принцип дуальности.	2	ОПК-3
	Итого	2	
3 Качество регулирования САУ	Общие сведения о синтезе СУ. Задачи и методы синтеза линейных СУ. Аналитическое конструирование регуляторов. Синтез наблюдателя состояния. Синтез СУ, инвариантных к возмущениям. Синтез следящих систем. Коррекция СУ. Расчет	2	ОПК-3

Согласована на портале № 8891

	передаточных функций корректирующих устройств. Параметрический синтез СУ. Методы синтеза оптимальных и адаптивных СУ.		
	Итого	2	
4 Синтез систем автоматического управления	Классификация дискретных систем по виду квантования. Понятия об импульсных и цифровых СУ. Обобщенные структурные схемы дискретных СУ. Использование микропроцессоров и микроЭВМ в СУ.	2	ОПК-3
	Итого	2	
5 Дискретные системы управления	Математическое описание идеального импульсного элемента. Уравнения и импульсная передаточная функция разомкнутой импульсной СУ. Частотные характеристики импульсных систем. Логарифмические частотные характеристики импульсных систем. Представление дискретных СУ в форме пространства состояний.	2	ОПК-3
	Итого	2	
6 Импульсные системы управления	Структурные схемы и передаточные функции замкнутых импульсных СУ. Процессы в импульсных системах. Оценка точности импульсных СУ в установившемся режиме. Устойчивость импульсных систем.Общие сведения о синтезе импульсных систем. Построение желаемых частотных характеристик. Способы коррекции. Синтез дискретных корректирующих устройств.	2	ОПК-3
	Итого	2	
7 Нелинейные модели САУ	Понятие о нелинейных моделях. Безынерционные нелинейные элементы. Динамические нелинейные элементы. Нейронные сети как многомерные нелинейные элементы. Нелинейные модели с раскрытой структурой. Расчетные формы нелинейных моделей. Методы линеаризации нелинейных моделей.	2	ОПК-3
	Итого	2	
8 Современные методы управления	Понятие об устойчивости невозмущенного движения. Первый метод Ляпунова. Применение метода для исследования устойчивости.	4	ОПК-3

Согласована на портале № 8891

	Второй (прямой) метод Ляпунова. Применение второго метода. Частотный метод исследования абсолютной устойчивости. Необходимое и достаточное условия абсолютной устойчивости.Постановка задачи оптимального управления. Критерии оптимизации. Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование.Целевые условия и уравнения адаптивных СУ. Алгоритмы адаптивного управления. Системы с алгоритмами прямого адаптивного управления. Системы идентификационного типа. Содержание этапов синтеза адаптивных СУ. Тенденции и перспективы развития методов исследования систем автоматического управления.		
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

5.3. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами представ-лены в таблице 5.3.

Таблица 5.3 - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи

№	Наименование дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих и обеспечиваемых дисциплин							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Предшествующие дисциплины									
1	Дискретная математика					+			
2	Математика	+				+		+	
3	Теория автоматического управления	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Электротехника и электроника	+	+		+				

5.4. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий представлено в таблице 5.4 Таблица 5. 4 – Соответствие компетенций и видов занятий, формируемых при изучении дисциплины

	Виды занятий	Формы контроля

Согласована на портале № 8891

Компетенции	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-3	+	+	+	+	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Опрос на занятиях, Зачет, Реферат

6. Интерактивные методы и формы организации обучения

Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах приведены в таблице 6.1 Таблица 6.1 – Технологии интерактивного обучения при разных формах занятий в часах

Методы	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
7 семестр		
Поисковый метод	4	4
Исследовательский метод	4	4
Итого за семестр:	8	8
Итого	8	8

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1. Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость,ч	Формируемыекомпетенции
7 семестр			
1 Основные понятия и определения.Математическое описание автоматических систем управления	Исследование на ПЭВМ временных и частотных характеристик элементарных динамических звеньев	4	ОПК-3
	Итого	4	
2 Устойчивость линейных САУ	Исследование на ПЭВМ устойчивости линейных САУ с использованием частотных критериев Найквисга	4	ОПК-3
	Итого	4	
3 Качество регулирования САУ	Исследование на ПЭВМ показателей качества САУ 2	2	ОПК-3
	Итого	2	
6 Импульсные системы управления	Исследование на ПЭВМ простейших	2	ОПК-3

Согласована на портале № 8891

	импульсных систем		
	Итого	2	
7 Нелинейные модели САУ	Исследование на ПЭВМ статических характеристик нелинейных элементов и их соединений	2	ОПК-3
	Итого	2	
8 Современные методы управления	Исследование на ПЭВМ имитационной модели адаптивной системы управления.	4	ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

8. Практические занятия

Содержание практических работ приведено в таблице 8.1. Таблица 8. 1 – Содержание практических работ

Названия разделов	Содержание практических занятий	Трудоемкость,ч	
	7 семестр		
1 Основные понятия и определения.Математическое описание автоматических систем управления	Построение асимптотических ЛАЧХ и временных характеристик элементарных динамических звеньев	4	ОПК-3
	Итого	4	
2 Устойчивость линейных САУ	Анализ алгебраических критериев устойчивости линейных САУ	4	ОПК-3
	Итого	4	
4 Синтез систем автоматического управления	Синтез САУ с использованием частотных методов	2	ОПК-3
	Итого	2	
5 Дискретные системы управления	Логарифмические и частотные характеристики импульсных СУ	2	ОПК-3
	Итого	2	
6 Импульсные системы управления	Построение статических характеристик СУ с произвольной структурой	2	ОПК-3
	Итого	2	
7 Нелинейные модели САУ	Методы линеаризации нелинейных моделей	4	ОПК-3
	Итого	4	
Итого за семестр		18	

9. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 9.1.

Согласована на портале № 8891

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость	компетенции формируемые	Формы контроля
	7 семестр			
1 Основные понятия и определения.Математическое описание автоматических систем управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-3	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	14		
2 Устойчивость линейных САУ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-3	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	14		
3 Качество регулирования САУ	Проработка лекционного материала	4	ОПК-3	Домашнее задание, Отчет по лабораторной работе, Реферат
	Оформление отчетов по лабораторным работам	6		
	Итого	10		
4 Синтез систем автоматического управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	6	ОПК-3	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	10		
5 Дискретные системы управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-3	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях
	Проработка лекционного материала	4		
	Итого	8		
6 Импульсные системы управления	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-3	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	6		

Согласована на портале № 8891

	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	14		
7 Нелинейные модели САУ	Подготовка к практическим занятиям, семинарам	4	ОПК-3	Домашнее задание, Зачет, Опрос на занятиях, Отчет по лабораторной работе
	Проработка лекционного материала	4		
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	12		
8 Современные методы управления	Проработка лекционного материала	4	ОПК-3	Зачет, Отчет по лабораторной работе
	Оформление отчетов по лабораторным работам	4		
	Итого	8		
Итого за семестр		90		
Итого		90		

9.1. Вопросы на проработку лекционного материала

1. Системы с алгоритмами прямого адаптивного управления.
2. Системы идентификационного типа.
3. Чувствительность систем с типовой структурой.
4. Чувствительность систем со сложной структурой.
5. Оценка точности импульсных СУ в установившемся режиме.
6. структурой. Расчетные формы нелинейных моделей.

10. Курсовая работа

Не предусмотрено РУП

11. Рейтинговая система для оценки успеваемости студентов

11.1. Балльные оценки для элементов контроля

Таблица 11.1 – Бальные оценки для элементов контроля

Элементы учебной деятельности	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
7 семестр				
Домашнее задание	5	5	5	15
Зачет	5	5	5	15
Опрос на занятиях	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	10	10	10	30
Реферат	5	10	10	25
Итого максимум за период	30	35	35	100
Нарастающим итогом	30	65	100	100

Согласована на портале № 8891

11.2. Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Пересчет баллов в оценки за контрольные точки представлен в таблице 11.2. Таблица 11. 2 – Пересчет баллов в оценки за контрольные точки

Баллы на дату контрольной точки	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату КТ	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату КТ	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату КТ	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату КТ	2

11.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 11.3.

Таблица 11. 3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Итоговая сумма баллов, Оценка (ГОС) учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 - 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 - 89	B (очень хорошо)
	75 - 84	C (хорошо)
	70 - 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 - 69	
	60 - 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

12. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

12.1. Основная литература

1. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB. [Электронный ресурс] / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017— 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90161

2. Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления: Учебное пособие. 3-е изд., доп. и перераб. — СПб.: Издательство «Лань», 2010. — 224 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/538/

12.2. Дополнительная литература

1. Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем : Учебное пособие для вузов / Е. А. Никулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 631[9] с. : ил., табл. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 621-622. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

2. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы : Учебное пособие для вузов / И. В. Мирошник. - СПб. : Питер, 2006. - 271 [1] с. : портр., ил. - (Учебное пособие) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Теория автоматического управления: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Шидловский В. С. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1135, свободный.

2. Теория автоматического управления: Руководство для организации самостоятельной работы / Шидловский В. С. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1122, свободный.

Согласована на портале № 8891

3. Андык В.С. Теория автоматического управления: Учебное пособие к практическим занятиям. -Томск: Изд. ТПУ. 2004. -108с (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Пакеты компьютерных программ “MATLAB + S1MULINK” или схожие по функционалу программные продукты (Scilab, Octave) для решения задач моделирования при выполнении лабораторных и контрольной работы.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютерное оборудование на 15 рабочих мест.
2. Видеовизуальные средства обучения.
3. Электронная библиотека курса, включая тесты, для дистанционного обучения.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 8891

Приложение

1 МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ Федеральное

государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ П. Е. Троян
«___» _____ 20__ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория и системы управления

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **27.03.05 Инноватика**
Направленность (профиль): **Управление инновациями в электронной технике**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФИТ, Факультет инновационных технологий**
Кафедра: **УИ, Кафедра управления инновациями**
Курс: **4**

Семестр: **7**

Учебный план набора 2014 года

Разработчики:

- доцент, зав. кафедрой каф. УИ Нариманова Г. Н.

Зачет: 7 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 8891

1. Введение

Фонд оценочных средств (ФОС) является приложением к рабочей программе дисциплины (практики) и представляет собой совокупность контрольно-измерительных материалов (типовые задачи (задания), контрольные работы, тесты и др.) и методов их использования, предназначенных для измерения уровня достижения студентом установленных результатов обучения.

ФОС по дисциплине (практике) используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов.

Перечень закрепленных за дисциплиной (практикой) компетенций приведен в таблице 1. Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенций
ОПК-3	способностью использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами	Должен знать основные понятия и термины теории управления, виды систем управления, программное управление, управление с обратной связью, типовые регуляторы, принципы и способы реализации решения типовых задач автоматизации; Должен уметь применять основные методы получения и преобразования моделей динамических систем, анализа и синтеза систем управления, в т.ч. систем с цифровыми управляющими устройствами; Должен владеть навыками формализации прикладных задач управления, способностью выбирать конкретные методы выработки управленческих решений, моделирования процессов управления, оценки их эффективности управленческих решений и систем управления;

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций на всех этапах приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенций по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы
Хорошо (базовый уровень)	Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования	Берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Удовлетворительн	Обладает базовыми	Обладает основными	Работает при прямом

Согласована на портале № 8891

о (пороговый уровень)	общими знаниями	умениями, требуемыми для выполнения простых задач	наблюдении

2 Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-3

ОПК-3: способностью использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	как использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами	использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами	способностью использовать информационно-коммуникационные технологии, управлять информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использовать компьютерные технологии и базы данных, пакеты прикладных программ управления проектами
Виды занятий	• Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Практические занятия; • Лабораторные занятия; • Лекции; • Самостоятельная работа;	• Интерактивные лабораторные занятия; • Лабораторные занятия; • Самостоятельная работа;
Используемые средства оценивания	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Реферат; • Зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Опрос на занятиях; • Зачет; • Реферат; • Зачет;	• Домашнее задание; • Отчет по лабораторной работе; • Зачет; • Реферат; • Зачет;

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Состав	Знать	Уметь	Владеть

Согласована на портале № 8891

Отлично (высокий уровень)	• Обладает фактическими и теоретическими знаниями использования информационно-коммуникационных технологий, управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использования компьютерных технологий и баз данных, пакетов прикладных программ управления проектами;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для использования информационно-коммуникационных технологий, управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использования компьютерных технологий и баз данных, пакетов прикладных программ управления проектами.;	• Контролирует работу управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, использования компьютерных технологий и баз данных, пакетов прикладных программ управления проектами;
Хорошо (базовый уровень)	• Знает факты, принципы, процессы использования информационно-коммуникационных технологий, управления информацией с использованием прикладных программ деловой сферы деятельности, знает в общих чертах, как использовать компьютерные технологии и базы данных для управления проектами;	• Обладает диапазоном практических умений, требуемых для использования прикладных программ деловой сферы деятельности, знает в общих чертах, как использовать компьютерные технологии и базы данных для управления проектами;	• Обладает отдельными навыками использования прикладных программ деловой сферы деятельности для управления проектами.;
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Обладает базовыми общими знаниями использованием прикладных программ технической сферы деятельности;	• Обладает основными умениями, требуемыми для использованием прикладных программ.;	• Работает при прямом наблюдении при использовании прикладных программ;

3 Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

3.1Темы рефератов

- 1. Информация и принципы управления.
- 2. Математические модели СУ.
- 3. Способы построения моделей.
- 4. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции;

Согласована на портале № 8891

временные и частотные характеристики.

– 5. Формы представления математических моделей.

– 6. Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев, соединением звеньев с обратной связью.

– 7. Построение структурных схем по передаточной функции.

3.2 Зачёт

– 1. Общие сведения об управлении и системах управления (СУ).

– 2.Задачи и область применения теории автоматического управления.

– 3. Понятие об объектах управления.

– 4. Поведение объектов и СУ.

– 5. Информация и принципы управления.

– 6. Классификации СУ. Математические модели СУ. Способы построения моделей. Особенности структурных моделей СУ.

– 7. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики..

– 8. Модели вход-состояние-выход. Формы представления математических моделей.

– 9. Преобразование форм представления моделей. Построение математических моделей СУ.

– 10. Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев, соединением звеньев с обратной связью.

– 11. Построение структурных схем по передаточной функции. Типовые звенья. Составление уравнений динамики типовых звеньев.

– 12. Задачи анализа. Анализ устойчивости. Методы оценки устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости.

– 13. Критерий Михайлова. Критерий Найквиста.

– 14. Инвариантность СУ. Формы инвариантности.

– 15. Селективная инвариантность к степенным воздействиям. Селективная инвариантность к гармоническому воздействию.

– 16. Инвариантность систем с типовой структурой.

– 17. Чувствительность СУ. Чувствительность систем с типовой структурой. Чувствительность систем со сложной структурой.

– 18. Показатели качества переходных процессов в линейных СУ. Управляемость и наблюдаемость СУ.

– 19. Алгебраические критерии управляемости и наблюдаемости. Принцип дуальности.

– 20. Общие сведения о синтезе СУ. Задачи и методы синтеза линейных СУ.

– 21. Аналитическое конструирование регуляторов.

– 22. Синтез наблюдателя состояния.

– 23. Синтез СУ, инвариантных к возмущениям. Синтез следящих систем.

– 24. Коррекция СУ. Расчет передаточных функций корректирующих устройств.

– 25. Параметрический синтез СУ. Методы синтеза оптимальных и адаптивных СУ.

– 26. Классификация дискретных систем по виду квантования.

– 27. Понятия об импульсных и цифровых СУ.

– 28. Обобщенные структурные схемы дискретных СУ.

– 29. Использование микропроцессоров и микроЭВМ в СУ.

– 30. Решетчатые функции и разностные уравнения.

– 31. Математическое описание идеального импульсного элемента.

– 32.Уравнения и импульсная передаточная функция разомкнутой импульсной СУ.

– 33. Частотные характеристики импульсных систем.

– 34. Логарифмические частотные характеристики импульсных систем.

– 35. Представление дискретных СУ в форме пространства состояний.

– 36. Структурные схемы и передаточные функции замкнутых импульсных СУ.

Согласована на портале № 8891

– 37. Процессы в импульсных системах. Оценка точности импульсных СУ в установившемся режиме. Устойчивость импульсных систем.

– 38. Общие сведения о синтезе импульсных систем.

– 39. Построение желаемых частотных характеристик. Способы коррекции.

– 40. Синтез дискретных корректирующих устройств.

– 41. Понятие о нелинейных моделях.

– 42. Безынерционные нелинейные элементы.

– 43. Динамические нелинейные элементы.

– 44. Нейронные сети как многомерные нелинейные элементы.

– 45. Нелинейные модели с раскрытой структурой. .

– 46. Расчетные формы нелинейных моделей.

– 47. Методы линеаризации нелинейных моделей.

– 48. Понятие об устойчивости невозмущенного движения.

– 49. Первый метод Ляпунова.

– 50. Применение метода для исследования устойчивости.

– 51. Второй (прямой) метод Ляпунова. Применение второго метода.

– 52. Частотный метод исследования абсолютной устойчивости. Необходимое и достаточное условия абсолютной устойчивости.

– 53. Постановка задачи оптимального управления.

– 54. Критерии оптимизации. Методы теории оптимального управления: классическое вариационное исчисление, принцип максимума, динамическое программирование.

– 55. Целевые условия и уравнения адаптивных СУ.

– 56. Алгоритмы адаптивного управления.

– 57. Системы с алгоритмами прямого адаптивного управления.

– 58. Системы идентификационного типа.

– 59. Содержание этапов синтеза адаптивных СУ.

– 60. Тенденции и перспективы развития методов исследования систем автоматического управления

3.3 Темы домашних заданий

– -Общие сведения об управлении и системах управления (СУ).

– -Задачи и область применения теории автоматического управления.

– -Понятие об объектах управления.

– -Поведение объектов и СУ.

– -Информация и принципы управления.

– -Классификации СУ.

– -Математические модели СУ.

– -Способы построения моделей.

– -Особенности структурных моделей СУ.

– -Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики.

– -Модели вход-состояние-выход.

– -Формы представления математических моделей.

– -Преобразование форм представления моделей.

– -Построение математических моделей СУ.

– -Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев, соединением звеньев с обратной связью.

– -Построение структурных схем по передаточной функции.

– -Типовые звенья. Составление уравнений динамики типовых звеньев.

3.4 Темы опросов на занятиях

– Общие сведения об управлении и системах управления (СУ). Задачи и область

Согласована на портале № 8891

применения теории автоматического управления. Понятие об объектах управления. Поведение объектов и СУ. Информация и принципы управления. Классификации СУ. Математические модели СУ. Способы построения моделей. Особенности структурных моделей СУ. Модели вход-выход: дифференциальные уравнения; передаточные функции; временные и частотные характеристики. Модели вход-состояние-выход. Формы представления математических моделей. Преобразование форм представления моделей. Построение математических моделей СУ. Характеристики СУ с последовательным и параллельным соединением звеньев, соединением звеньев с обратной связью. Построение структурных схем по передаточной функции. Типовые звенья. Составление уравнений динамики типовых звеньев.

3.5 Темы лабораторных работ

– Исследование на ПЭВМ временных и частотных характеристик элементарных динамических звеньев

– Исследование на ПЭВМ устойчивости линейных САУ с использованием частотных критериев Найквисга

– Исследование на ПЭВМ показателей качества САУ 2

– Исследование на ПЭВМ простейших импульсных систем

– Исследование на ПЭВМ статических характеристик нелинейных элементов и их соединений

– Исследование на ПЭВМ имитационной модели адаптивной системы управления.

4 Методические материалы

Для обеспечения процесса обучения и решения задач обучения используются следующие материалы:

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы фор-мирования компетенций, согласно п. 12 рабочей программы.

4.1. Основная литература

1. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB. [Электронный ресурс] / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2017— 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/90161

2. Коновалов Б.И., Лебедев Ю.М. Теория автоматического управления: Учебное пособие. 3-е изд., доп. и перераб. — СПб.: Издательство «Лань», 2010. — 224 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) [Электронный ресурс]. - http://e.lanbook.com/view/book/538/

4.2. Дополнительная литература

1. Никулин Е.А. Основы теории автоматического управления. Частотные методы анализа и синтеза систем : Учебное пособие для вузов / Е. А. Никулин. - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 631[9] с. : ил., табл. - (Учебное пособие). - Библиогр.: с. 621-622. (наличие в библиотеке ТУСУР - 60 экз.)

2. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы : Учебное пособие для вузов / И. В. Мирошник. - СПб. : Питер, 2006. - 271 [1] с. : портр., ил. - (Учебное пособие) (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)

4.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Теория автоматического управления: Учебно-методическое пособие к лабораторным работам / Шидловский В. С. - 2012. 24 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1135, свободный.

2. Теория автоматического управления: Руководство для организации самостоятельной работы / Шидловский В. С. - 2012. 28 с. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/1122, свободный.

3. Андык В.С. Теория автоматического управления: Учебное пособие к практическим занятиям. -Томск: Изд. ТПУ. 2004. -108с (наличие в библиотеке ТУСУР - 7 экз.)

4.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

1. Пакеты компьютерных программ “MATLAB + S1MULINK” или схожие по функционалу программные продукты (Scilab, Octave) для решения задач моделирования при выполнении лабораторных и контрольной работы.

Согласована на портале № 8891