МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального 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 основной образовательной программы: **Бакалавриат**
Направление подготовки (специальность): **09.03.01 Информатика и вычислительная техника**
Профиль: **Системы автоматизированного проектирования**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **ФВС, Факультет вычислительных систем**
Кафедра: **КСУП, Кафедра компьютерных систем в управлении и проектировании**
Курс: **3**
Семестр: 6

Учебный план набора 2015 года

Распределение рабочего времени

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Лабораторные занятия	52	52	часов
3	Всего аудиторных занятий	86	86	часов
4	Из них в интерактивной форме	18	18	часов
5	Самостоятельная работа	94	94	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6	6	З.Е

Экзамен: 6 семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 158

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
протокол № 17 от «13» 4 2016 г.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки (специальности) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утвержденного 12.01.2016 года, рассмотрена и утверждена на заседании кафедры «_13_» _04_ 2016_, протокол №_17_.

Разработчики:

доцент каф. КСУП	_____	Карпов А. Г.
Заведующий обеспечивающей каф. КСУП	_____	Шурыгин Ю. А.

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

Декан ФВС	_____	Истигечева Е. В.
Заведующий профилирующей каф. КСУП	_____	Шурыгин Ю. А.
Заведующий выпускающей каф. КСУП	_____	Шурыгин Ю. А.

Эксперты:

профессор каф. КСУП	_____	Зюзьков В. М.

Согласована на портале № 158

1. Цели и задачи дисциплины

1.1. Цели дисциплины

Обучение студентов основам теории автоматического управления, необходимым при проектировании, исследовании, производстве и эксплуатации систем и средств автоматики и управления.

Освоение основных принципов построения систем управления.

1.2. Задачи дисциплины

– Ознакомление студентов с современным состоянием теории автоматического управления.

– Привитие студентам навыков теоретического анализа и синтеза систем автоматического управления.

– Привитие студентам навыков экспериментального проектирования и исследования систем автоматического управления.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Теория и системы управления» (Б1.В.ОД.7) относится к вариативной части профессионального цикла обязательных дисциплин.

Предшествующими дисциплинами, формирующими начальные знания, являются следующие дисциплины: Математика, Физика, Основы электротехники и электроники.

Последующими дисциплинами являются: выпускная квалификационная работа.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– ОПК-4 Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

– 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;

– ПК-3 Способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности;

В результате изучения дисциплины студент должен:

– **знать** основные положения теории управления, принципы и методы построения, преобразования моделей систем управления (СУ) и методы расчёта СУ,

– **уметь** применять принципы и методы построения моделей, методы анализа и синтеза при проектировании и исследовании систем и средств управления,

– **владеть** принципами и методами анализа и синтеза систем и средств автоматического управления.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единицы и представлена в таблице 4.1.

Согласована на портале № 158

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины

№	Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
1	Лекции	34	34	часов
2	Лабораторные занятия	52	52	часов
3	Всего аудиторных занятий	86	86	часов
4	Из них в интерактивной форме	18	18	часов
5	Самостоятельная работа	94	94	часов
6	Подготовка и сдача экзамена	36	36	часов
7	Всего (без экзамена)	180	180	часов
8	Общая трудоемкость	216	216	часов
		6	6	З.Е

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	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
1	Основные понятия, история развития и задачи ТАУ.	4	0	1	5	ОПК-5
2	Математическое описание линейных САУ.	12	20	32	64	ОПК-4, ОПК-5, ПК-3
3	Устойчивость линейных САУ.	8	10	14	32	ОПК-4, ОПК-5, ПК-3
4	Качество регулирования линейных САУ.	6	0	14	20	ОПК-5, ПК-3
5	Синтез линейных САУ.	4	22	33	59	ОПК-4, ОПК-5, ПК-3
	Итого	34	52	94	180	

Согласована на портале № 158

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 (час.)	Формируемые компетенции
6 семестр				
1	Основные понятия, история развития и задачи ТАУ.	Краткая история возникновения и развития ТАУ. Основные понятия и определения. Классификация САУ. Общая характеристика процессов в САУ.	4	ОПК-5
2	Математическое описание линейных САУ.	Постановка задачи. Разбиение системы на звенья. Уравнения и характеристики звеньев. Временные и частотные характеристики. Соединения звеньев. Типовые звенья. Структурный анализ САУ: правила эквивалентных преобразований, формула Мейсона. Уравнения и передаточные функции одноконтурной САУ. Линейные законы регулирования.	12	ОПК-5, ПК-3
3	Устойчивость линейных САУ.	Определение устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости. Алгебраические критерии устойчивости: необходимый критерий, критерий Гурвица, критерий Рауса. Частотные критерии: Михайлова, Найквиста. Области устойчивости.	8	ОПК-4, ПК-3
4	Качество регулирования линейных САУ.	Оценка качества регулирования. Точностные критерии качества. Оценка качества переходных процессов: по переходной характеристике, частотные критерии, корневые критерии, интегральные критерии.	6	ОПК-5, ПК-3
5	Синтез линейных САУ.	Постановка задач синтеза. Повышение точности. Улучшение	4	ОПК-4, ПК-3

Согласована на портале № 158

		качества переходных процессов. Корректирующие звенья: последовательные, параллельные, обратной связью. Повышение запаса устойчивости. Метод синтеза: корневой метод, метод ЛАХ.		
	Итого		34	

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
Предшествующие дисциплины						
1	Математика	+	+			
2	Физика	+	+	+		
3	Основы электротехники и электроники		+		+	+

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

Компетенции	Виды занятий			Формы контроля
	Лекции	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	
ОПК-4	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности

Согласована на портале № 158

ОПК-5	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, Реферат
ПК-3	+	+	+	Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета, Отчет по лабораторной работе, Компонент своевременности, 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 лекции	Интерактивные лабораторные занятия	Всего
Презентации с использованием интерактивной доски с обсуждением	2		2
Исследовательский метод		16	16
Итого	2	16	18

7. Лабораторный практикум

Содержание лабораторных работ приведено в таблице 7.1.

Таблица 7. 1 – Содержание лабораторных работ

№	Названия разделов	Содержание лабораторных работ	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции
6 семестр				
1	Математическое описание линейных САУ.	Типовые звенья и их характеристики.	10	ОПК-4, ОПК-5, ПК-3
2	Математическое описание линейных САУ.	Частотные характеристики линейных стационарных звеньев.	10	ОПК-4, ПК-3
3	Устойчивость линейных САУ.	Временные характеристики линейных стационарных звеньев.	10	ОПК-4, ПК-3
4	Синтез линейных САУ.	Коррекция линейных САУ.	22	ОПК-4,

Согласована на портале № 158

				ОПК-5, ПК-3
	Итого		52	

8. Практические занятия

Не предусмотрено РУП

9. Самостоятельная работа

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

Таблица 9.1 - Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

№	Названия разделов	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость (час.)	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр					
1	Синтез линейных САУ.	Написание рефератов	10	ОПК-5	Реферат, Контрольная работа, Экзамен, Компонент своевременности
2	Качество регулирования линейных САУ.	Написание рефератов	10	ОПК-5, ПК-3	Реферат, Контрольная работа, Экзамен, Компонент своевременности
3	Математическое описание линейных САУ.	Написание рефератов	9	ОПК-5, ПК-3	Реферат, Контрольная работа, Экзамен, Компонент своевременности
4	Качество регулирования линейных САУ.	Написание рефератов	2	ОПК-5, ПК-3	Реферат, Контрольная работа, Экзамен, Компонент своевременности
5	Устойчивость линейных САУ.	Написание рефератов	2	ОПК-5, ПК-3	Реферат, Контрольная работа, Экзамен, Компонент своевременности
6	Синтез линейных САУ.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-4, ПК-3	Контрольная работа, Экзамен
7	Устойчивость линейных САУ.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-4, ПК-3	Контрольная работа, Экзамен
8	Математическое описание линейных	Проработка лекционного материала	3	ОПК-5, ПК-3	Контрольная работа, Экзамен

Согласована на портале № 158

	САУ.				
9	Основные понятия, история развития и задачи ТАУ.	Проработка лекционного материала	1	ОПК-5	Контрольная работа, Экзамен
10	Качество регулирования линейных САУ.	Проработка лекционного материала	2	ОПК-5, ПК-3	Контрольная работа, Экзамен
11	Математическое описание линейных САУ.	Оформление отчетов по лабораторным работам	10	ОПК-4, ПК-3	Отчет по лабораторной работе, Экзамен, Защита отчета
12	Синтез линейных САУ.	Оформление отчетов по лабораторным работам	22	ОПК-4, ОПК-5, ПК-3	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета
13	Устойчивость линейных САУ.	Оформление отчетов по лабораторным работам	10	ОПК-4, ПК-3	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа, Экзамен, Защита отчета
14	Математическое описание линейных САУ.	Оформление отчетов по лабораторным работам	10	ОПК-4, ОПК-5, ПК-3	Отчет по лабораторной работе, Экзамен, Защита отчета
	Всего (без экзамена)		94		
15	Подготовка к экзамену		36		Экзамен
	Итого		130		

9.1. Темы рефератов

1. Описание САУ в пространстве состояний.
2. Управляемость и наблюдаемость линейных систем.
3. Модальное управление.
4. Методы повышения запаса устойчивости.
5. Многомерные САУ.
6. Теория инвариантности и комбинированное управление.
7. Частотные критерии качества.
8. Метод коэффициентов ошибок.
9. D-разбиение Неймарка в области 1-го параметра.
10. D-разбиение Неймарка в области 2-х параметров.

Согласована на портале № 158

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
6 семестр				
Защита отчета	3	3	3	9
Компонент своевременности	4	4	4	12
Контрольная работа	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	6	6	6	18
Реферат	5	5	6	16
Экзамен				30
Нарастающим итогом	23	46	70	100

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

Оценка (ГОС)	Итоговая сумма баллов, 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)

Согласована на портале № 158

	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. Карпов А.Г. Теория автоматического управления. Часть 1: Учеб. пособие − Томск: ТМЛ-Пресс, 2011, 212 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.)

12.2. Дополнительная литература

1. Душин С.Е. и др. Теория автоматического управления. Учебник для вузов. 2-е изд. перераб. М., Высшая школа, 2005, 566 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 10 экз.)
2. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. Учебник для вузов. СПб, Питер, 2005, 333 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 30 экз.)

12.3. Учебно-методическое пособие и программное обеспечение

1. Карпов А.Г. Основы теории управления. Учеб. методич. пособие по самостоятельной работе и лабораторным работам. – Томск, 2016, 81 с. [Электронный ресурс]. - http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=180
2. Малышенко А.М., Вадутов О.С. Сборник тестовых задач по теории автоматического управления. Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та, 2008, 368 с. [Электронный ресурс]. - http://new.kcup.tusur.ru/library/sbornik-testovyh-zadach-po-teorii-avtomaticheskogo-upravlenija-am-malyshenko

12.4. Базы данных, информационно справочные и поисковые системы

не требуются.

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины

наличие интерактивной доски для проведения лекционных и лабораторных занятий.

14. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств приведен в приложении 1.

15. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Без рекомендаций.

Согласована на портале № 158

Приложение 1

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования

ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____П. Е. Троян

«___» _____ 2016 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Теория и системы управления
(наименование учебной дисциплины)

Уровень основной образовательной программы: бакалавриат

Направление(я) подготовки (специальность) 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль: Системы автоматизированного проектирования

Форма обучения очная

Факультет **Факультет вычислительных систем (ФВС)**

Кафедра (КСУП) **Компьютерные системы в управлении и проектировании**

Курс 3 **Семестр 6**

Учебный план набора 2015 **года**

Разработчик:
- доцент каф. КСУП Карпов А. Г.

Зачет _____семестр **Диф. зачет _____ семестр**

Экзамен _____6_____семестр

Томск 2016

Согласована на портале № 158

1. Введение

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

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

Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций приведен в таблице 1

Таблица 1 – Перечень закрепленных за дисциплиной компетенций

Код	Формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
ОПК-4	способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Должен знать основные положения теории управления, принципы и методы построения, преобразования моделей систем управления (СУ) и методы расчёта СУ. Должен уметь применять принципы и методы построения моделей, методы анализа и синтеза при проектировании и исследовании систем и средств управления. Должен владеть принципами и методами анализа и синтеза систем и средств автоматического управления.
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	
ПК-3	способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	

2. Реализация компетенций

2.1 Компетенция ОПК-4

ОПК-4: способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает принципы построения программно-аппаратных комплек-	Умеет настраивать программно-аппаратные комплексы	Владеет методами и приёмами настройки программно-

Согласована на портале № 158

	сов для исследования систем автоматического управления.	для исследования систем автоматического управления и регулирования.	аппаратных комплексов для анализа и синтеза систем автоматического управления.
Виды занятий	• Лекции; • самостоятельная работа студентов; • групповые и индивидуальные консультации.	• Лабораторные работы; • выполнение домашнего задания; • самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.
Используемые средства оценивания	• Тест; • контрольные работы; • выполнение домашнего задания; • экзамен.	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • оформление и защита домашнего задания; • конспект самостоятельной работы.	• защита лабораторных работ; • экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием 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
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Согласована на портале № 158

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

Таблица 4 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	• Знает состав, принципы проектирования и работы основных программно-аппаратных комплексов для исследования систем управления и регулирования; • знает условия применимости стандартных программно-аппаратных комплексов для проведения вычислительных экспериментов; • знает основные методы настройки и отладки программно-аппаратных комплексов для исследования систем управления и регулирования.	• Свободно обосновывает и применяет методы настройки и отладки программно-аппаратных комплексов для исследования систем управления и регулирования; • умеет проводить анализ и синтез систем автоматики с помощью программно-аппаратных комплексов.	• Способен руководить междисциплинарной командой; • свободно владеет разными методами анализа и синтеза систем с помощью программно-аппаратных комплексов.
Хорошо (базовый уровень)	• Знает состав и принципы работы некоторых программно-аппаратных комплексов для исследования систем управления и регулирования; • знает некоторые методы настройки и отладки программно-аппаратных комплексов для исследования систем управления и регулирования.	• Применяет методы настройки и отладки программно-аппаратных комплексов для исследования систем управления и регулирования; • умеет проводить анализ систем автоматики с помощью программно-аппаратных комплексов; • умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предмет-	• Способен работать в междисциплинарной команде; • владеет разными методами анализа и синтеза систем с помощью программно-аппаратных комплексов.

Согласована на портале № 158

		ной области знания.	
Удовлетворительно (пороговый уровень)	• Формулирует основные понятия; • знает состав программно-аппаратного комплекса для исследования систем управления и регулирования; • знает принципы настройки и отладки программно-аппаратных комплексов.	• Умеет настраивать программно-аппаратный комплекс для исследования систем управления и регулирования; • умеет представлять результаты своей работы.	• Владеет терминологией предметной области знания; • владеет хотя бы одним методом анализа и синтеза систем с помощью программно-аппаратных комплексов.

2.2 Компетенция ОПК-5

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.

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает принципы построения, виды и формы универсальных и специализированных информационно-поисковых систем с учетом основных требований информационной безопасности.	Умеет применять информационно-поисковые системы для решения задач в области исследования систем автоматического управления и регулирования с учетом основных требований информационной безопасности.	Владеет навыками использования информационно-поисковых систем для анализа и проектирования систем автоматического управления с учетом основных требований информационной безопасности.
Виды занятий	• Лекции; • самостоятельная работа студентов; • групповые и индивидуальные консультации.	• Лабораторные работы; • выполнение домашнего задания; • самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.
Используемые средства оценивания	• Тест; • контрольные работы;	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ;	• защита лабораторных работ;

Согласована на портале № 158

	• выполнение домашнего задания; • экзамен.	• оформление и защита домашнего задания; • конспект самостоятельной работы.	• экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием 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
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 7.

Таблица 7 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	1. Знает основные виды универсальных и специализированных информационно-поисковых систем. 2. Знает методики поиска информации в области теории систем и теории управления с помощью	1. Умеет проводить поиск информации по теории автоматического управления с помощью основных информационно-поисковых систем. 2. Свободно ориентируется в библиографи-	1. Способен руководить междисциплинарной командой. 2. Свободно владеет навыками использования универсальных и специализированных информационно-поисковых

Согласована на портале № 158

	информационно-поисковых систем с учетом основных требований информационной безопасности. 3. Знает некоторые источники основной, дополнительной и периодической литературы по всем темам теории автоматического управления.	ческой информации по всем темам теории систем управления. 3. Пользуется основной и дополнительной литературой по теории автоматического управления и регулирования. 4. Пользуется периодикой в области теории управления.	систем для анализа и проектирования систем автоматического управления и с учетом основных требований информационной безопасности. Может научить другого.
Хорошо (базовый уровень)	1. Знает некоторые виды универсальных информационно-поисковых систем. 2. Знает методику поиска информации в области теории управления с помощью информационно-поисковых систем с учетом основных требований информационной безопасности. 3. Знает некоторые источники основной литературы по всем темам теории автоматического управления.	1. Умеет проводить поиск информации по теории автоматического управления с помощью информационно-поисковых систем. 2. Ориентируется в библиографической информации по всем темам теории систем управления. 3. Пользуется основной и дополнительной литературой по теории автоматического управления и регулирования.	1. Способен работать в междисциплинарной команде. 2. Владеет навыками использования универсальных информационно-поисковых систем для анализа и проектирования систем автоматического управления с учетом основных требований информационной безопасности.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	1. Знает один из видов универсальных информационно-поисковых систем. 2. Знает некоторые источники основной литературы по основным темам теории автоматического управления.	1. Умеет проводить поиск информации по теории автоматического управления с помощью какой-либо одной информационно-поисковой системы. 2. Ориентируется в библиографической информации по некоторым темам теории систем управления. 3. Пользуется основной литературой по теории автоматического управления и регулирования.	1. Способен работать в междисциплинарной команде при непосредственном руководстве. 2. Владеет навыками использования какой-либо информационно-поисковой системы для анализа систем автоматического управления с учетом основных требований информационной безопасности.

2.3 Компетенция ПК-3

ПК-3: способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.

Согласована на портале № 158

Для формирования компетенции необходимо осуществить ряд этапов. Этапы формирования компетенции, применяемые для этого виды занятий и используемые средства оценивания представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Этапы формирования компетенции и используемые средства оценивания

Состав	Знать	Уметь	Владеть
Содержание этапов	Знает основные положения теории управления, принципы и методы построения и преобразования моделей систем управления, методы анализа и синтеза линейных систем автоматического управления, позволяющие обосновывать принимаемые решения по проектированию систем автоматики.	Умеет обосновывать проектные решения при анализе и синтезе систем автоматического управления и регулирования и осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности.	Владеет принципами и методами анализа и синтеза систем и средств автоматического управления.
Виды занятий	• Лекции; • самостоятельная работа студентов; • групповые и индивидуальные консультации.	• Лабораторные работы; • выполнение домашнего задания; • самостоятельная работа студентов.	• Лабораторные работы.
Используемые средства оценивания	• Тест; • контрольные работы; • выполнение домашнего задания; • экзамен.	• Оформление отчетности и защита лабораторных работ; • оформление и защита домашнего задания; • конспект самостоятельной работы.	• защита лабораторных работ; • экзамен.

Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции на всех этапах приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Общие характеристики показателей и критериев оценивания компетенции по этапам

Показатели и критерии	Знать	Уметь	Владеть
Отлично (высокий уровень)	Обладает фактическим и теоретическим знанием в пределах изучаемой области с по-	Обладает диапазоном практических умений, требуемых для развития творческих решений,	Контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Согласована на портале № 158

	ниманием границ применимости	абстрагирования проблем	
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
Удовлетворительно (пороговый уровень)	Обладает базовыми общими знаниями	Обладает основными умениями, требуемыми для выполнения простых задач	Работает при прямом наблюдении

Формулировка показателей и критериев оценивания данной компетенции приведена в таблице 10.

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенции на этапах

Показатели и критерии	**Знать**	**Уметь**	**Владеть**
Отлично (высокий уровень)	1. Знает основные понятия и определения теории систем и теории управления, позволяющие обосновывать принимаемые решения по проектированию систем автоматического управления и регулирования. 2. Знает принципы и методы построения и преобразования основных моделей систем управления для обоснования принимаемых решений в области исследования систем автоматического управления и регулирования различного типа. 3. Знает основные методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования различного типа. 4. Знает некоторый материал из дополнительной литературы. 5. Знает некоторый материал из периодики.	1. Умеет квалифицированно обосновывать принимаемые проектные решения при анализе и синтезе различных систем автоматического управления и регулирования. 2. Умеет на основе полученных знаний ставить и проводить эксперименты по проверке эффективности и корректности принимаемых решений в области исследования систем автоматического управления и регулирования разного типа. 3. Умеет применять методы анализа и синтеза систем автоматического регулирования различного типа.	1. Свободно владеет основными методами исследования систем автоматического управления и регулирования разного типа при обосновании принимаемых решений в области проектирования подобных систем. 2. Способен осуществлять постановку и проведение экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых решений при анализе и синтезе систем автоматического регулирования различного типа. 3. Способен руководить междисциплинарной командой.
Хорошо (ба-	1. Знает основные понятия	1. Умеет обосновы-	1. Владеет основ-

Согласована на портале № 158

зовый уровень)	и определения теории систем и теории управления, позволяющие обосновывать принимаемые решения по проектированию систем автоматического управления и регулирования. 2. Знает принципы и методы построения и преобразования основных моделей систем управления для обоснования принимаемых решений в области исследования линейных систем автоматического управления и регулирования. 3. Знает основные методы анализа и синтеза линейных систем автоматического регулирования. 4. Знает некоторый материал из дополнительной литературы.	вать принимаемые проектные решения при анализе и синтезе типовых систем автоматического управления и регулирования. 2. Умеет на основе полученных знаний ставить и проводить эксперименты по проверке эффективности и корректности принимаемых решений в области исследования линейных систем автоматического регулирования. 3. Умеет применять основные методы анализа и синтеза линейных систем автоматического регулирования.	ными методами исследования линейных систем автоматического регулирования при обосновании принимаемых решений в области проектирования подобных систем. 2. Способен осуществлять постановку и проведение экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых решений при анализе и синтезе линейных систем автоматического регулирования. 3. Способен работать в междисциплинарной команде.
Удовлетворительно (пороговый уровень)	1. Знает основные понятия и определения теории систем и теории управления, позволяющие обосновывать принимаемые решения по проектированию систем автоматического управления и регулирования. 2. Знает принципы и методы построения и преобразования некоторых моделей систем управления для обоснования принимаемых решений в области исследования линейных систем автоматического управления и регулирования. 3. Знает некоторые методы анализа линейных систем автоматического регулирования.	1. Умеет обосновывать принимаемые проектные решения при анализе типовых систем автоматического регулирования. 2. Умеет на основе полученных знаний проводить эксперименты по проверке эффективности и корректности принимаемых решений в области анализа и проектирования линейных систем автоматического регулирования. 3. Умеет применять некоторые методы анализа линейных систем автоматического регулирования	1. Владеет терминологией предметной области знания. 2. Владеет некоторыми методами исследования линейных систем автоматического регулирования при обосновании принимаемых решений в области проектирования подобных систем. 3. Способен осуществлять проведение экспериментов по проверке корректности и эффективности принимаемых решений при анализе линейных систем автоматического регулирования. 4. Способен работать в междисциплинарной команде под непосредственным наблюдением.

Согласована на портале № 158

3. Типовые контрольные задания

Для реализации вышеперечисленных задач обучения используются следующие материалы: 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.

3.1 Типовые тесты

Вопрос 1.
Текущая информация о каких переменных объекта управления необходима для реализации регулирования по отклонению?

— о регулируемых переменных;
— о внешних воздействиях;
— об управляющих воздействиях;
— о регулируемых переменных и внешних воздействиях;
— о регулируемых переменных и управляющих воздействиях.

Вопрос 2.

Определите передаточную функцию $W(s)=\frac{Y(s)}{X(s)}$ системы, описываемой уравнением

$$T^2\frac{d^2y}{dt^2}+y=kx$$

— $\frac{k}{\left(T^2s^2+1\right)}+y_0s+\dot{y}_0$;
— $\frac{k}{\left(T^2s^2+1\right)}+y_0s$;
— $\frac{k}{\left(T^2s^2+1\right)}$;
— $\frac{k}{\left(T^2s+1\right)}$.

Вопрос 3.
Определите аналитическое выражение для амплитудно-частотной характеристики, соответствующей передаточной функции $W(s)=\frac{10s}{(1+0,2s)^2}$.

— $\frac{10\omega}{(1+0,2\omega)^2}$;

Согласована на портале № 158

— $\frac{10\omega}{\sqrt{1+0,04\omega^2}}$;

— $\frac{10\omega(1+0,2\omega)}{\sqrt{(1+0,04\omega)^2+0,16\omega^2}}$;

— $\frac{1,6\omega^2}{\sqrt{(1+0,04\omega)^2+0,16\omega^2}}$;

— $\frac{10\omega}{1+0,04\omega^2}$.

Вопрос 4.

Устойчива ли система с характеристическим уравнением $2s^4+3s^2+5s+1=0$?

— устойчива;
— неустойчива;
— на границе устойчивости;
— мало данных.

Вопрос 5.

Передаточная функция системы автоматического регулирования с отрицательной единичной обратной связью в разомкнутом состоянии $W_{\text{р}}(s)=\frac{10}{s(s+1)(0,1s+1)}$. Определите аналитическое выражение вектора $D(j\omega)$ годографа Михайлова для замкнутой системы.

— $D(j\omega)=\frac{10}{j\omega(j\omega+1)(1+0,1j\omega)}$;

— $D(j\omega)=j\omega(j\omega+1)(1+0,1j\omega)$;

— $D(j\omega)=j\omega(j\omega+1)(1+0,1j\omega)+10$;

— $D(j\omega)=\frac{10}{j\omega(j\omega+1)(1+0,1j\omega)+10}$.

Вопрос 6.

Об устойчивости каких систем (замкнутых или разомкнутых) судят по амплитудно-фазовой частотной характеристике разомкнутой системы, используя критерий Найквиста?

— разомкнутых;
— замкнутых с отрицательной обратной связью;
— замкнутых с положительной обратной связью;
— и разомкнутых и замкнутых.

3.2 Темы домашних заданий

Примерные темы рефератов в качестве домашних заданий:

1. Краткая история развития ТАУ.
2. Типовые звенья.

Согласована на портале № 158

3. *D*-разбиение Неймарка в области 1-го параметра.
4. *D*-разбиение Неймарка в области 2-х параметров.
5. Метод коэффициентов ошибок.
6. Теория инвариантности и комбинированное управление.
7. Частотные критерии качества.
8. Методы повышения запаса устойчивости.
9. Многомерные САУ.

3.3 Темы лабораторных работ

1. Типовые звенья и их характеристики.
2. Частотные характеристики линейных стационарных звеньев.
3. Временные характеристики линейных стационарных звеньев.
4. Коррекция линейных САУ.

3.4 Темы для самостоятельной работы студентов

1. Описание САУ в пространстве состояний.
2. Управляемость и наблюдаемость линейных систем.
3. Модальное управление.
4. Метод синтеза с помощью логарифмических частотных характеристик.
5. Синтез САУ методом корневых годографов.

При изучении дисциплины рекомендуется самостоятельное решение задач из [5].

3.5 Экзаменационные вопросы

1. Понятие управления. Автоматическое и автоматизированное управление.
2. Классификация систем автоматического управления (САУ).
3. Функциональные схемы САУ: разомкнутые и замкнутые САУ.
4. Основы структурного анализа.
5. Временные характеристики звеньев и систем.
6. Частотные характеристики звеньев и систем.
7. Уравнения звеньев и систем. Линеаризация.
8. Типовые звенья и их характеристики.
9. Основные законы регулирования.
10. Понятие устойчивости. Необходимое и достаточное условие устойчивости.
11. Алгебраические критерии устойчивости.
12. Критерий устойчивости Михайлова.
13. Критерий устойчивости Найквиста.
14. Точность САУ в типовых режимах.
15. Оценка качества регулирования по переходной характеристике.
16. Корневые критерии качества.
17. Частотные критерии качества.
18. Общие методы повышения точности.
19. Теория инвариантности и комбинированное управление.
20. Корректирующие средства.
21. Основные принципы повышения запаса устойчивости.
22. Методы синтеза.

Согласована на портале № 158

4. Методические материалы

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (дублирует содержание рабочей программы дисциплины п.12):

Основная литература

1. **Карпов А.Г.** Теория автоматического управления. Часть 1: Учеб. пособие − Томск: ТМЛ-Пресс, 2011, 212 с. (15 экз.).

Дополнительная литература

2. **Душин С.Е. и др.** Теория автоматического управления. Учебник для вузов. 2-е изд. перераб. М., Высшая школа, 2005, 566 с. (10 экз.).
3. **Мирошник И.В.** Теория автоматического управления. Линейные системы. Учебник для вузов. СПб, Питер, 2005, 333 с. (30 экз.).

Учебно-методические пособия и программное обеспечение

Для обеспечения дисциплины используются следующие УМП:
4. **Карпов А.Г.** Основы теории управления. Учеб. методическое пособие по выполнению лабораторных работ, индивидуальных заданий и самостоятельной работе. – Томск, 2012, 81 с. [Электронный ресурс: URL: http://www.kcup.tusur.ru/index.php?module=mod_methodic&command=view&id=180].
5. **Малышенко А.М., Вадутов О.С.** Сборник тестовых задач по теории автоматического управления. Томск: Изд-во Томского политехн. ун-та, 2008, 368 с. [Электронный ресурс: http://new.kcup.tusur.ru/library/sbornik-testovyh-zadach-po-teorii-avtomaticheskogo-upravlenija-am-malyshenko]
Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы: не требуются.
Материально-техническое обеспечение дисциплины: наличие интерактивной доски для проведения лекционных и лабораторных занятий.
Методические рекомендации по организации изучения дисциплины – рекомендуется после изучения каждого раздела дисциплины ответить на контрольные вопросы методического пособия [4] и решить 3-4 задачи из соответствующего раздела пособия [5].

Согласована на портале № 158