

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФИТ

А.С. Авдеев

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.Б.9 «Теория и системы управления»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **27.03.05**

**Инноватика**

Направленность (профиль, специализация): **Управление инновационными проектами**

Статус дисциплины: **обязательная часть (базовая)**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	профессор	Е.А. Перепелкин
Согласовал	Зав. кафедрой «ПМ»	Е.Г. Боровцов
	руководитель направленности (профиля) программы	В.В. Черканов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ОПК-7	способностью применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности	основные понятия и термины теории управления, виды систем управления, типовые регуляторы, управление с обратной связью	разрабатывать математические и компьютерные модели систем управления, рассчитывать законы управления на основе методов математической теории управления	навыками проектирования и моделирования систем управления
ПК-4	способностью анализировать проект (инновацию) как объект управления	принципы реализации решения типовых задач автоматизации	проводить анализ проектных решений с точки зрения новизны и эффективности	

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Математика, Прикладное программное обеспечение
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Математическое моделирование процессов и систем управления, Промышленные технологии и инновации

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 4 / 144

Форма промежуточной аттестации: Экзамен

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	

					(час)
очная	17	17	17	93	60

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**Форма обучения: очная**

**Семестр: 6**

**Лекционные занятия (17ч.)**

- 1. Введение.(2ч.)[3,4]** Теория управления и информационные технологии в инновационной деятельности. Проект (инновация) как объект управления.
- 2. Модели объектов управления(2ч.)[1,3,4]** Классификация объектов управления. Описание объектов управления во временной области и в пространстве состояний. Линеаризация. Описание в частотной области. Структурные схемы.
- 3. Анализ и синтез систем регулирования(2ч.)[1,3,4]** Формула Коши и весовая функция линейной системы. Устойчивость. Критерии устойчивости Гурвица и Михайлова. Устойчивость интервальных систем. Теорема Харитонова. Временные и частотные характеристики. Методы синтеза регуляторов. Типовые регуляторы.
- 4. Управляемость и наблюдаемость многосвязных систем(2ч.)[1,3,4]** Формула Коши и переходная функция системы. Управляемость. Критерии управляемости. Наблюдаемость. Критерии наблюдаемости.
- 5. Устойчивость многосвязных систем {лекция с разбором конкретных ситуаций} (3ч.)[1,3,4]** Устойчивость нелинейных систем. Метод функций Ляпунова. Устойчивость линейных систем. Анализ устойчивости по собственным числам матрицы системы. Анализ устойчивости на основе уравнения Ляпунова. Линеаризация и анализ устойчивости по линейному приближению.
- 6. Модальный синтез многосвязных систем(3ч.)[1,5]** Синтез обратной связи по состоянию. Системы с неполной информацией о состоянии. Наблюдатели состояния. Синтез системы слежения.
- 7. Оптимизация систем с обратной связью(3ч.)[1,5]** Оптимальное управление. Нормы систем. Оптимизация по критериям  $H_2$ ,  $H_{\infty}$

**Практические занятия (17ч.)**

- 1. Построение математических моделей объектов управления(4ч.)[2,3,4]** Описание объектов управления в пространстве состояний и частотной области.
- 2. Анализ качества переходных процессов {дискуссия} (2ч.)[1,3,4]** Расчет временных и частотных характеристик линейных систем.

- 3. Анализ устойчивости, управляемости, наблюдаемости(3ч.)[1,3,4]** Критерии управляемости и наблюдаемости многосвязных систем.
- 4. Модальный синтез многосвязных систем(4ч.)[1,5]** Решение задач управления спектром многосвязных систем.
- 5. Задачи оптимального управления(4ч.)[1,5]** Решение задач синтеза систем с обратной связью, оптимальных по критериям  $H_2$ ,  $H_{\infty}$ .

#### **Лабораторные работы (17ч.)**

- 1. Система компьютерной математики Scilab(3ч.)[6]** Решение вычислительных задач теории управления в Scilab.
- 2. Моделирование в Xcos {имитация} (2ч.)[6]** Компьютерное моделирование объектов управления в Xcos.
- 3. Синтез регуляторов и исследование качества переходных процессов(4ч.)[1,3,4]** Синтез типового регулятора. Моделирование системы с регулятором. Анализ качества переходных процессов в системе с регулятором.
- 4. Модальный синтез многосвязных систем(4ч.)[1,5]** Синтез и моделирование многосвязной системы с наблюдателем в контуре управления.
- 5. Синтез многосвязных систем по критериям  $H_2$ ,  $H_{\infty}$ (4ч.)[1,5]** Синтез и моделирование оптимальных по критериям  $H_2$ ,  $H_{\infty}$  систем управления с обратной связью по выходу.

#### **Самостоятельная работа (93ч.)**

- 1. Проработка теоретического материала(17ч.)[1,3,4,5]**
  - 2. Подготовка к практическим занятиям(17ч.)[1,6]**
  - 3. Подготовка к лабораторным работам(23ч.)[2,6]**
  - 4. Подготовка к промежуточной аттестации(36ч.)[1,3,4]**
- 5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Перепелкин, Е.А. Теория систем автоматического управления : учебное пособие/ Е.А. Перепелкин. - Барнаул: Изд-во АлтГТУ, 2017. - 108 с. - [http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Perpelkin\\_TeorSistAutUpr.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/Perpelkin_TeorSistAutUpr.pdf)

2. Перепелкин, Е.А. Модели объектов управления : методические указания по курсу "Основы теории управления" / Е.А. Перепелкин. - Барнаул : Изд-во АлтГТУ, 2011. - 29 с. - <http://elib.altstu.ru/eum/download/pm/model.pdf>

## **6. Перечень учебной литературы**

### **6.1. Основная литература**

3. Ким, С.А. Теория управления [Электронный ресурс] : учебник / С.А. Ким. — Электрон. дан. — Москва : Дашков и К, 2016. — 240 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70583>. — Загл. с экрана.

4. Коновалов, Б.И. Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : учебное пособие / Б.И. Коновалов, Ю.М. Лебедев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/71753>. — Загл. с экрана.

5. Смирнов, Н.В. Стабилизация программных движений при полной и неполной обратной связи [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Смирнов, Т.Е. Смирнова, Г.Ш. Тамасян. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 128 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90150>. — Загл. с экрана.

### **6.2. Дополнительная литература**

6. Гайдук, А.Р. Теория автоматического управления в примерах и задачах с решениями в MATLAB [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Р. Гайдук, В.Е. Беляев, Т.А. Пьявченко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 464 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/90161>. — Загл. с экрана.

## **7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

7. Учебные материалы по системе Scilab -<https://www.scilab.org/tutorials>

## **8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации**

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие

обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Windows
2	LibreOffice
3	Scilab
4	Acrobat Reader
5	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

#### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
лаборатории

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».