

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании совета института ИТиАД им.Е.И.Попова

Протокол №8 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

Направление: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Интеллектуальные системы обработки информации и управления

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Кононенко Роман Владимирович Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Говорков Алексей Сергеевич Дата подписания: 21.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Кононенко Роман Владимирович Дата подписания: 21.06.2025

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Теория автоматического управления» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность реализовать на практике результаты исследований и конструкторских работ	ПКС-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.2	Способность описывать объект управления при помощи инструментов теории автоматического управления оценивать критерии устойчивости системы производить расчет коэффициентов устойчивости системы	Знать методы структурного моделирования, языки программирования, среды и технологии программирования, для разработки модульных программ, позволяющих автоматизировать процесс расчета и анализа систем автоматического управления (сау); функции и задачи автоматических и систем управления; свойства объектов управления, методы математического описания динамических систем, алгебраические и частотные критерии устойчивости, методы анализа качества сау Уметь формировать алгоритм функционирования сау, реализовав алгоритм на языке программирования высокого уровня, экспериментально исследовать временные и частотные характеристики сау и их элементов, оценивать качество и устойчивость систем, составлять математические модели типовых звеньев и простых замкнутых сау, проводить моделирование и анализ переходных процессов систем управления, анализировать устойчивость, точность и качество процессов управления, исследовать системы с запаздыванием Владеть навыками разработки по в современных программных средах для моделирования сау; терминологией в области

		автоматического управления; математическими методами формализованного описания анализа и синтеза сау; методиками расчета и экспериментального определения параметров сау; навыками моделирования, анализа качества и устойчивости сау
--	--	---

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теория автоматического управления» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Информатика», «Программирование»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Моделирование систем», «Технология интернета вещей», «Методы оптимизации»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 4
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	32	32
практические/семинарские занятия	0	0
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в теорию автоматического управления	1	2							Тест
2	Математическое	2	2							Тест

	моделирование динамических систем									
3	Передаточные функции и частотный анализ	3, 9	4	1	8					Тест
5	Устойчивость систем управления	5	2	2	8					Тест
6	Алгоритмы управления и регуляторы	6	2	3, 4	16			1	60	Тест
7	Автоматическое управление в реальных системах	7	2							Тест
8	Современные тенденции в автоматическом управлении	8	2							Тест
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16		32				60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение в теорию автоматического управления	В данной лекции будет рассмотрено общее введение в теорию автоматического управления. Учащиеся узнают об области применения автоматизации, основных понятиях и задачах управления, а также о классификации систем управления. Введение в базовые термины, такие как открытые и закрытые системы управления.
2	Математическое моделирование динамических систем	Эта лекция будет посвящена методам математического моделирования динамических систем. Учащиеся изучат основные типы моделей (разностные и дифференциальные уравнения), а также познакомятся с принципами их построения. Будут рассмотрены примеры моделей механических, электрических и тепловых систем.
3	Передаточные функции и частотный анализ	В данной лекции у студентов будет возможность изучить понятие передаточной функции и её использование для анализа динамических систем. Учащиеся узнают о частотных характеристиках, полюсах и нулях системы, а также научатся выполнять частотный анализ с помощью диаграмм Боде и Нькуля.
5	Устойчивость систем управления	Учащиеся получают основы теории устойчивости. Будет рассмотрено понятие устойчивости в области s-плоскости, теоремы о достаточных условиях устойчивости, такие как критерий Рунт-Гурвича. Приведены примеры систем с разными

		типами устойчивости.
6	Алгоритмы управления и регуляторы	В этой лекции студентам будет представлены различные алгоритмы управления, включая пропорциональные, интегральные и дифференциальные регуляторы. Учащиеся изучат принципы настройки регуляторов и их влияние на динамику системы, а также проведут сравнение различных подходов.
7	Автоматическое управление в реальных системах	Лекция сосредоточится на применении теории автоматического управления в реальных системах. Учащиеся изучат примеры автоматизированных систем управления в таких областях, как промышленность, энергетика и транспорт. Будут рассмотрены актуальные проблемы и достижения в области автоматизации.
8	Современные тенденции в автоматическом управлении	Заключительная лекция охватывает современные тенденции и разработки в области автоматического управления, включая методы адаптивного управления, нейронные сети и генетические алгоритмы. Учащиеся получат представление о будущем автоматизации и роли теории управления в новых технологиях, таких как интернет вещей и системы с распределёнными данными.

4.3 Перечень лабораторных работ

Семестр № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Анализ автоматической системы	8
2	Анализ устойчивости автоматической системы	8
3	Синтез регулятора	8
4	Моделирование работы системы автоматического управления	8

4.4 Перечень практических занятий

Практических занятий не предусмотрено

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям	60

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Онлайн квиз по теме каждой лекции

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Находятся на электронном образовательном ресурсе el.istu.edu

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Находятся на электронном образовательном ресурсе el.istu.edu

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 4 | Тест

Описание процедуры.

Онлайн тест в виде квиза

Критерии оценивания.

более 50% правильных ответов тема зачтена

менее 50% правильны ответов тему нужно сдавать устно преподавателю

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ПКС-2.2	Уверенно демонстрирует полученные знания согласно показателям, приводит примеры, отвечает на вопросы. Грамотно реализует модель САУ, основываясь на методах структурного моделирования, с использованием современных программных средств на языке программирования высокого уровня и экспериментально подтверждает теоретические расчеты динамических и статических параметров системы, оценку устойчивости и качества САУ. Реализуя модель САУ на языке высокого уровня грамотно проектирует как модульную структуру программы, так и интерфейс	Выполнение и защита лабораторных работ, устный опрос по теоретическим вопросам из списка вопросов к зачету.

	пользователя (наглядно оформляет необходимые расчеты, схемы, графики и диаграммы).	
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 4, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Студент получает контрольные вопросы, на подготовку дается 10-15 минут

Пример задания:

1. Что такое автоматическое управление и какие основные цели оно собой преследует?
 - Ожидается, что ответ будет содержать определение автоматического управления и его цели, такие как обеспечение стабильности, точности и надежности работы систем.
2. Опишите различия между открытыми и закрытыми системами управления. Приведите примеры.
 - Ответ должен включать объяснение особенностей каждой системы и примеры из практики.
3. Какие типы математических моделей могут быть использованы для описания динамических систем? Приведите основные принципы построения таких моделей.
 - Учащиеся должны упомянуть дифференциальные и разностные уравнения и объяснить процесс их построения.
4. Какова роль передаточной функции в анализе динамических систем?
 - Ответ должен содержать определение передаточной функции и объяснение её применения в частотном анализе.
5. Что такое устойчивость системы управления и какие методы используются для её анализа?
 - Ожидается, что ответ будет включать теоремы устойчивости, критерий Рут-Гурвича и примеры.
6. Объясните, что такое критическая частота и как она связана со стабильностью системы.
 - Учащиеся должны объяснить понятие критической частоты и её значение для системы.
7. Опишите основные типы регуляторов в автоматическом управлении. Какие их преимущества и недостатки?
 - Учащиеся должны упомянуть пропорциональные, интегральные и дифференциальные регуляторы, а также их характеристики.
8. Как происходит настройка регуляторов и какие методы можно использовать для оптимизации параметров управления?
 - Ожидается, что ответ будет включать описание методов настройки, таких как метод Зиглера-Николса и другие.
9. Приведите примеры применения автоматического управления в реальных системах и опишите достигнутые результаты.
 - Учащиеся должны быть готовы обсудить конкретные примеры из промышленности, транспорта и энергетики.
10. Какие современные тенденции и технологии в области автоматического управления вас интересуют? Почему?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
студент получает «зачет», если он выполнил и защитил все практические работы, ответил на вопросы контрольные вопросы	студент получает «не зачтено» если не выполнил практические задания, не ответил на контрольные вопросы

7 Основная учебная литература

1. Юревич Е. И. Теория автоматического управления : учеб. для вузов по направлению подгот. "Систем. анализ и упр." / Е. И. Юревич, 2007. - 540.
2. Теория автоматического управления : учеб. по автоматике и телемеханике, вычисл. и информ.-измерит. технике: в 2 ч. / под общ. ред. А. В. Нетушила. Ч. 1, 1968. - 424.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Савин М. М. Теория автоматического управления : учеб. пособие для вузов по направлениям 550200, 651900 - "Автоматизация и упр." / М. М. Савин, В. С. Елсуков, О. Н. Пятина; под ред. В. И. Лачина, 2007. - 469.
2. Ротач В. Я. Теория автоматического управления : учеб. для вузов / В. Я. Ротач, 2004. - 399.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Свободно распространяемое программное обеспечение SimInTech

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Компьютер "Intel Core i3/DDR 4Gb/HDD 1Tb/GF 1Gb/LCD23' /ИБП"