

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

Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 20.06.2025

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 20.06.2025

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 разрабатывать программное обеспечение и требования к программному обеспечению по обработке данных	ПКС-2.2

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.2	Способен 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: «Проектирование АСОИиУ», «Технологии разработки программных комплексов»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 3	Учебный год № 4
Общая трудоемкость дисциплины	180	36	144
Аудиторные занятия, в том числе:	16	2	14
лекции	6	2	4
лабораторные работы	6	0	6
практические/семинарские занятия	4	0	4
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	160	34	126
Трудоемкость промежуточной аттестации	4	0	4
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Зачет		Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 3

№ п/п	Наименование раздела и темы	Виды контактной работы			СРС	Форма текущего
		Лекции	ЛР	ПЗ(СЕМ)		

	дисциплины	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	контроля
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение в теорию автоматического управления	1	2							Тест
2	Математическое моделирование динамических систем									Тест
3	Передаточные функции и частотный анализ									Тест
4	Статиче и динамическое управление									Тест
5	Устойчивость систем управления									Тест
6	Алгоритмы управления и регуляторы									Тест
7	Автоматическое управление в реальных системах							1	34	Тест
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 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	Современные тенденции в автоматическом управлении			1	6			1	126	Тест
	Промежуточная аттестация								4	Зачет
	Всего				6				130	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 3

№	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.
4	Статиче и динамическое управление	Эта лекция сосредоточится на различиях между статическим и динамическим управлением. Учащиеся изучат критерии качества систем управления, такие как устойчивость, точность, скорость реакции и помехоустойчивость. Также будут рассмотрены примеры применения различных видов управления.
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 Рут-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.

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	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

Учебный год № 4

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Практическая работа по моделированию в программе SimInTech	6

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	4

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 3

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	34

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	126

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: онлайн квиз по каждой теме, вебинар

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Находятся на электронном образовательном ресурсе el.istu.edu

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Находятся на электронном образовательном ресурсе el.istu.edu

5.1.3 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 учебный год 3 | Тест

Описание процедуры.

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

Критерии оценивания.

Демонстрирует описывать объект управления при помощи инструментов теории автоматического управления; оценивать критерии устойчивости системы; производить расчет коэффициентов устойчивости системы

6.1.2 учебный год 4 | Тест

Описание процедуры.

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

Критерии оценивания.

Демонстрирует описывать объект управления при помощи инструментов теории автоматического управления; оценивать критерии устойчивости системы; производить расчет коэффициентов устойчивости системы

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	Выполнение индивидуального задания и практических работ

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

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 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. 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. Теория автоматического управления : программа и метод. указания для заоч. фак. специальности 140211 "Электроснабжение" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2007. - 15.
3. Юревич Е. И. Теория автоматического управления : учеб. для вузов по направлению подгот. "Систем. анализ и упр." / Е. И. Юревич, 2007. - 540.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Теория автоматического управления : руководство к выполнению лабораторных работ / Иркут. гос. техн. ун-т, 2004. - 71.
2. Ротач В. Я. Теория автоматического управления : учеб. для вузов / В. Я. Ротач, 2004. - 399.
3. 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.

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 Microsoft Windows (Подписка DreamSpark Premium Electronic Software Delivery (3 years). Сублицензионный договор №14527/МОС2957 от 18.08.16г.)

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

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

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

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