

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

Структурное подразделение «Электроснабжения и электротехники»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании кафедры электроснабжения и электротехники

Протокол №12 от 18 июня 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ТЕОРИЯ АВТОМАТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ»

Направление: 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Электроснабжение

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Герасимов Дмитрий Олегович Дата подписания: 29.05.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил: Шакиров Владислав Альбертович Дата подписания: 18.06.2025
--

Документ подписан простой электронной подписью Согласовал: Сулов Константин Витальевич Дата подписания: 04.06.2025
--

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-1 Способность анализировать и принимать технические решения по проектированию, перевооружению и реконструкции систем электроснабжения	ПКС-1.1

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-1.1	Демонстрирует знания основных особенностей эксплуатации и проектирования в области систем электроснабжения с учётом возможности применения современных систем автоматического управления, использование вспомогательного высоковольтного оборудования с учётом требований нормативных документов	Знать Основные особенности эксплуатации и проектирования в области систем электроснабжения с учётом возможности применения современных систем автоматического управления, использование вспомогательного высоковольтного оборудования с учётом требований нормативных документов. Уметь Применять методы проектирования и модернизации объектов энергетики с учётом, концепции активно-адаптивных систем электроэнергетики. Владеть Основами работы с системами автоматического регулирования параметрами электрических сетей, а так же с высоковольтным испытательным оборудованием.

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Теория автоматического управления» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Информационно-измерительная техника», «Математика», «Цифровые технологии в энергетике»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Математическое моделирование в энергетике и электротехнике», «Монтаж, наладка и эксплуатация систем электроснабжения», «Электрический привод»

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	32	32
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	16	16
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет, Курсовая работа	Зачет, Курсовая работа

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	Основы теории автоматического управления.	1	2			1	2	1, 2, 4	37	Письменный опрос
2	Математические модели систем управления.	2	6			2	2	3, 4	6	Контрольная работа
3	Характеристики типовых динамических звеньев.	3	6			3	2	3, 4	6	Контрольная работа
4	Типовые законы управления в линейных системах автоматического управления.	4	4			5	2	4	2	Тест
5	Анализ систем автоматического управления	5	4			4	2	4	2	Письменный опрос
6	Оценка качества системы автоматического управления	6	2			6	2	4	2	Тест
7	Основы синтеза систем автоматического управления.	7	8			7	4	4, 5	5	Устный опрос
	Промежуточная аттестация									Зачет, Курсовая работа
	Всего		32				16		60	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы теории автоматического управления.	Объект предмет и цель обучения теории автоматического управления. Классификация систем автоматического управления. Структурные схемы систем автоматического управления
2	Математические модели систем управления.	Уравнения динамики и статики. Линеаризация. Способы математического описания систем автоматического управления. Линейные дифференциальные уравнения. Формы записи дифференциальных уравнений. Преобразования Лапласа. Свойства преобразований Лапласа. Передаточные функции. Модели в пространстве состояния. Модели линейных систем автоматического управления через нули, полюса и коэффициенты усиления системы.
3	Характеристики типовых динамических звеньев.	Типовые входные воздействия. Построение динамических характеристик. Типовые динамические звенья. Структурные схемы. Преобразование структурных схем. Граф системы автоматического управления. Математическое описание электротехнических устройств.
4	Типовые законы управления в линейных системах автоматического управления.	Пропорциональный закон управления. Интегральный закон управления. Дифференциальный закон управления. Пропорционально-интегральный закон управления. Пропорционально дифференциально интегральный закон управления. Выбор закона управления.
5	Анализ систем автоматического управления	Устойчивость системы. Математические условия устойчивости. Классификация критериев устойчивости. Область применения. Алгебраические критерии устойчивости. Частотные критерии устойчивости. Устойчивость систем с чистым запаздыванием. Области устойчивости
6	Оценка качества системы автоматического управления	Показатели качества в переходном режиме. Показатели качества в установившемся режиме
7	Основы синтеза систем автоматического управления.	Синтез параметров регулятора по минимуму интегральных оценок. Синтез систем управления по максимальной степени устойчивости. Синтез систем по желаемой передаточной функции или метод полиномиальных уравнений. Определение желаемой передаточной функции.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 4

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Функциональные и алгоритмические схемы.	2
2	Формы математического описания систем автоматического управления. Преобразование различных форм математического описания друг в друга.	2
3	Структурные схемы. Правила преобразования структурных схем.	2
4	Определение устойчивости системы автоматического управления алгебраическими и частотными методами.	2
5	Законы управления в линейных системах автоматического управления.	2
6	Анализ качества управления установившихся и переходных режимах.	2
7	Алгоритмы синтеза систем автоматического управления.	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание курсового проекта (работы)	25
2	Подготовка к зачёту	10
3	Подготовка к контрольным работам	8
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	14
5	Проработка разделов теоретического материала	3

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Вебинар (webinar) — виртуальный практический семинар, в основе которого лежит интерактивность: один человек делает доклад и отвечает по итогам на вопросы слушателей.

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по курсовому проектированию/работе:

Теория автоматического управления : курсовая работа: задание и метод. указания к выполнению. Специальность 100400 "Электроснабжение", направление 650900 "Электроэнергетика" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2003. - 43.

5.1.2 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов направления 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2012. - 72.

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Теория автоматического управления [Электронный ресурс] : методические указания для самостоятельной работы студентов направления 140600 "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" / Иркут. гос. техн. ун-т, 2012. - 72.

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 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Контрольная работа выполняется на практическом занятии, итоговом по освоению раздела «Математические модели систем управления». Студенту выдается индивидуальный вариант типового задания.

Критерии оценивания.

Используется бальная система: за полностью выполненные пункты задания с исчерпывающими алгоритмами расчета - 5 баллов, за полностью выполненные пункты задания без приведённых алгоритмов расчета – 4 балла, не полностью выполненное задание 5 или не верно выполненные пункты – 3 балла, частично выполненное задание 4 или менее пунктов - 2 балла, полностью не выполненное задание – 1 балл.

6.1.2 семестр 4 | Тест

Описание процедуры.

Тестирование проводится индивидуально с использованием ресурсов системы электронного образования ИРНИТУ.

Критерии оценивания.

По результатам тестирования система электронного образования сообщает студенту количество набранных баллов.

6.1.3 семестр 4 | Устный опрос

Описание процедуры.

Устный опрос проводится во время практических занятий в форме индивидуального собеседования со студентом.

Критерии оценивания.

Используется бальная система: за полностью исчерпывающий ответ - 5 баллов, с замечанием – 4 балла, не полный ответ – 3 балла, неправильный ответ - 2 балла, не способность обучающегося дать ответ – 1 балл.

6.1.4 семестр 4 | Письменный опрос

Описание процедуры.

Посменный опрос проводится во время практических занятий. Студенту выдаётся индивидуальное задание. Результаты проверки отправляются студенту в личный кабинет.

Критерии оценивания.

Используется бальная система: за полностью исчерпывающий ответ - 5 баллов, с замечанием – 4 балла, не полный ответ – 3 балла, неправильный ответ - 2 балла, не способность обучающегося дать ответ – 1 балл.

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-1.1	Уметь применять методы проектирования и модернизации объектов энергетики с учётом, концепции активно-адаптивных систем электроэнергетики. Владеть основами работы с системами автоматического регулирования параметрами электрических сетей, а так же с высоковольтным испытательным оборудованием.	Выполнение практических и самостоятельных работ. Оформлением и защиты контрольных работ и курсовой работы.

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

К зачёту допускаются обучающие, которые выполнили курсовой проект и практические работы. Оценивается понимание пройденного материала. Оценка производится в формате зачёт не-зачтено. В случае невыполнения критерия оценивания назначается дата пересдачи, но не более 2 раз с последующим опросом по всем темам дисциплины

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Показал достаточно глубокие теоретические знания в области теории автоматического управления и хорошие практические навыки в использовании	Демонстрирует недостаточно глубокие теоретические знания в области теории автоматического управления. У обучающегося вызвало затруднение

прикладного программного обеспечения.	практическое использование типовых алгоритмов решения стандартных задач теории автоматического управления с навыков в использовании прикладного программного обеспечения
---------------------------------------	--

6.2.2.2 Семестр 4, Типовые оценочные средства для курсовой работы/курсового проектирования по дисциплине

6.2.2.2.1 Описание процедуры

Курсовая работа является конечным продуктом, получаемым в результате выполнения комплекса учебных и исследовательских заданий. Позволяет оценить умения обучающихся самостоятельно конструировать свои знания в процессе решения практических задач и проблем анализа и синтеза систем автоматического управления, ориентироваться в информационном пространстве и повышать уровень сформированных аналитических и исследовательских навыков.

6.2.2.2.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Если на всех этапах выполнения курсовой работы обучающийся показал достаточно глубокие теоретические знания в области теории автоматического управления и хорошие практические навыки в использовании прикладного программного обеспечения	На отдельных этапах выполнения курсовой работы обучающийся показал достаточно глубокие теоретические знания в теории автоматического управления и незначительные в выборе и реализации вычислительных алгоритмов и их реализации на уровне прикладного программного обеспечения.	На отдельных этапах выполнения курсовой работы обучающийся показал не достаточно глубокие теоретические знания в теории автоматического управления и незначительные в выборе и реализации вычислительных алгоритмов и их реализации на уровне прикладного программного обеспечения.	На отдельных этапах выполнения курсовой работы обучающийся показал не достаточную подготовку в теоретические знания теории автоматического управления. У обучающегося вызвало значительные затруднение при выборе и реализации вычислительных алгоритмов и их реализации на уровне прикладного программного обеспечения.

7 Основная учебная литература

1. Воронов Авенир Аркадьевич. Основы теории автоматического управления : автомат. регулирование непрерыв. линейн. систем / Авенир Аркадьевич Воронов, 1980. - 309.
2. Математические основы теории автоматического управления [Электронный ресурс] : методические указания по выполнению курсовой работы для направления 15.03.04

«Автоматизация технологических процессов и производств" очной и заочной форм обучения / Иркут. нац. исслед. техн. ун-т, 2018. - 30.

3. Ротач В. Я. Теория автоматического управления : учеб. для вузов по специальности "Автоматизация технол. процессов и пр-в (энергетика)" ... / В. Я. Ротач, 2005. - 399.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Лукас В. А. Основы теории автоматического управления : учебник для вузов по специальности "Электрификация и автоматизация горных работ" / В. А. Лукас, 1977. - 376.

2. Методические указания по курсу "Основы теории автоматического управления и регулирования", Линейные стационарные САУ : алгоритмы, программы, справочные материалы / Е. С. Белова [и др.], 1976. - 69.

3. Автоматизация настройки систем управления / Под ред. В. Я. Ротача, 1984. - 271.

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. SiminTech Academic Classroom
2. Свободно распространяемое программное обеспечение Octave

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Проектор ViewSonic PJD5134 (Разрешение 1024*768;Мощность лампы 190Вт;Расстояние проекционное 1-12м;Размер проекции по диагонали 0,6-7,6 м)
2. Экран Classic Scutum