

СИЛЛАБУС
Весенний семестр 2023-2024 учебного года
Образовательная программа «БВ07109 – Промышленная электроника и системы управления»

ID и наименование дисциплины	Самостоятельная работа обучающегося (СРО)	Кол-во кредитов			Общее кол-во кредитов	Самостоятельная работа обучающегося под руководством преподавателя (СРОП)
		Лекции (Л)	Практ. занятия (ПЗ)	Лаб. занятия (ЛЗ)		
Адаптивные системы управления	5	1,7	3,3		5	5
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ О ДИСЦИПЛИНЕ						
Формат обучения	Цикл, компонент	Типы лекций	Типы практических занятий	Форма и платформа итогового контроля		
Офлайн	Цикл базовых дисциплин вузовский компонент	Проблемные, интерактивные и лекции-объяснения	Проектирование, изготовление, ситуационные задания	Письменно офлайн		
Лектор - (ы)	Нурғалиев Мадияр Кәменұлы					
e-mail:	madiyar-08@mail.ru					
Телефон:	+7 778 143 0496, +7 747 890 9653					
Ассистент- (ы)	Байболатов Ернур Жасанович					
e-mail:	yernurb@gmail.com					
Телефон:	+7 707 463 2528					
АКАДЕМИЧЕСКАЯ ПРЕЗЕНТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ						
РО составлять по когнитивным (1-2), функциональным (2-3), системным (1-2) компетенциям, всего 4-5. РО на уровне бакалавриата должны отражать академические навыки обучающихся, формируемые через учебные проектные исследования. РО на уровне магистратуры и докторантуры должны демонстрировать вовлеченность в научно-исследовательскую работу: способность проводить исследования и распространять его результаты. Виды и количество компетенции (из 5) составляются с учетом уровня обучения.						
Цель дисциплины	Ожидаемые результаты обучения (РО)* Расписать, что в результате изучения дисциплины обучающийся будет способен:			Индикаторы достижения РО (ИД) Подтвержденная способность использовать знания, навыки, способности в процессе обучения и на практике, которые обучающиеся смогут демонстрировать в РО (не менее 2-х на РО)		
Изучить теорию автоматического управления линейных систем, их основные характеристики, элементарные узлы, структурные схемы и преобразования. Основные законы управления; математическое выражение автоматических	1. понимать основные понятия теории автоматического регулирования и применять их для описания автоматических процессов;			1.1 Понимает основные принципы теории управления		
				1.2 Знает основные методы, применяемые в теории автоматического регулирования для описания автоматических процессов.		
	2. составлять математические модели физических процессов с использованием дифференциальных уравнений;			2.1 использует математический аппарат для исследования систем регулирования		
				2.2 анализирует системы регулирования с использованием результатов математического моделирования		
	3. различать особенности и основные характеристики систем автоматического регулирования;			3.1 применяет математические методы для вычисления характеристик систем регулирования		
3.2 моделирует системы автоматического управления с применением численных методов решения дифференциальных уравнений						

систем управления; структурные схемы стационарных линейных систем; устойчивость линейных систем автоматического регулирования; правила преобразования структурных схем; многомерные стационарные и нестационарные системы; методы оценки качества регулирования линейных систем; корневой метод оценки качества управления; синтез оптимальных по интегральному квадратичному критерию.	4. анализировать системы автоматического управления на предмет устойчивости	4.1 анализирует систем управления с целью определения критериев устойчивости систем автоматического регулирования 4.2 синтезирует устойчивые звенья систем автоматического регулирования с использованием критериев устойчивости
	5. применять навыки моделирования систем автоматического регулирования для расчета звеньев систем автоматического регулирования	5.1 проектирует звенья систем автоматического регулирования 5.2 моделирует типовые звенья систем автоматического регулирования
Пререквизиты	DM 2208 Дискретная математика	
Постреквизиты	PSUA 4217 Проектирование систем управления и автоматизации	
Учебные ресурсы	Литература: основная, дополнительная. - Егоров К.В. «Основы теории автоматического регулирования»: Учебное пособие для ВУЗов. – М.: Энергия, 1978. – 648 с. - Башарин А.В., Новиков В.А., Соколовский Г.Г. Управление электроприводами. – Л.: Энергоиздат, 1982. – 392 с. - Лукас В. А. Теория автоматического управления. – М.: Недра, 1990. – 416 с. - Зимин Е.Н., Яковлев В.И. Автоматическое управление электроприводами. – М.: Высш. Школа, 1991. – 318 с. - Попов В.М. Теория нелинейных систем автоматического регулирования и управления: Учеб. пособие. – 2-е изд., стер. – М.: Наука. Гл. ред. Физ.-мат. лит, 1998. – 256 с. - Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. – СПб, Изд.-во «Профессия», 2004. – 752 с. - Лурье Б.Я., Энрайт П.Дж. Классические методы автоматического управления/под ред. А.А. Ланне. – СПб.: БХВ – Петербург, 2004. – 640 с. - Цыба Ю.А., Сагитов П.И. «Элементы теории автоматического управления»: Учебное пособие для ВУЗов. – Алматы: КАУ, 2006. – 144 с. - Каган В.Г. и др. Цифровые электромеханические системы. – М.: Энергоатомиздат, 1996. - Елисеев В.А. Цифровые системы управления электроприводами. – М.: МЭИ, 2005. – 104 с. - Цыба Ю.А. «Автоматическое управление электромеханическими системами»: Учебное пособие для ВУЗов. – Алматы: АИЭС, 2008. – 77с. - Управление автоматическими линиями с помощью ЭВМ / Крыленко В.В. и др. – М.: Машиностроение, 2002. – 152 с. - Ахиетжанов А.А., Кочемасов А.В. Следящие системы и регуляторы. – М.: Энергоатомиздат. 2001. – 288 с. Исследовательская инфраструктура - Лаборатория электроники и систем управления Интернет-ресурсы (не менее 3-5) http://elibrary.kaznu.kz/ru https://www.youtube.com/@Assembler84	

Программное обеспечение
1. MATLAB

Академическая
политика
дисциплины

Академическая политика дисциплины определяется Академической политикой и Политикой академической честности КазНУ имени аль-Фараби.
Документы доступны на главной странице ИС Univer.

Интеграция науки и образования. Научно-исследовательская работа студентов, магистрантов и докторантов – это углубление учебного процесса. Она организуется непосредственно на кафедрах, в лабораториях, научных и проектных подразделениях университета, в студенческих научно-технических объединениях. Самостоятельная работа обучающихся на всех уровнях образования направлена на развитие исследовательских навыков и компетенций на основе получения нового знания с применением современных научно-исследовательских и информационных технологий. Преподаватель исследовательского университета интегрирует результаты научной деятельности в тематику лекций и семинарских (практических) занятий, лабораторных занятий и в задания СРОП, СРО, которые отражаются в силлабусе и отвечают за актуальность тематик учебных занятий и заданий.

Посещаемость. Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.

Академическая честность. Практические/лабораторные занятия, СРО развивают у обучающегося самостоятельность, критическое мышление, креативность. Недопустимы плагиат, подлог, использование шпаргалок, списывание на всех этапах выполнения заданий. Соблюдение академической честности в период теоретического обучения и на экзаменах помимо основных политик регламентируют «Правила проведения итогового контроля», «Инструкции для проведения итогового контроля осеннего/весеннего семестра текущего учебного года», «Положение о проверке текстовых документов обучающихся на наличие заимствований».

Документы доступны на главной странице ИС Univer.

Основные принципы инклюзивного образования. Образовательная среда университета задумана как безопасное место, где всегда присутствуют поддержка и равное отношение со стороны преподавателя ко всем обучающимся и обучающихся друг к другу независимо от гендерной, расовой/этнической принадлежности, религиозных убеждений, социально-экономического статуса, физического здоровья студента и др. Все люди нуждаются в поддержке и дружбе ровесников и сокурсников. Для всех студентов достижение прогресса скорее в том, что они могут делать, чем в том, что не могут. Разнообразие усиливает все стороны жизни.

Все обучающиеся, особенно с ограниченными возможностями, могут получать консультативную помощь по телефону/ e-mail madiyar-08@mail.ru, +7 7781430496, +7 747 8909653, либо посредством видеосвязи в MS Teams https://teams.microsoft.com/?culture=ru-ru&country=ru#/school/conversations/%D0%9E%D0%B1%D1%89%D0%B8%D0%B9?threadId=19:lx17OSYIG_aXL3kqNuyL8QA2dU14x1QrO85BdKIhRMk1@thread.tacv2&ctx=channel

Интеграция MOOC (massive open online course). В случае интеграции MOOC в дисциплину, всем обучающимся необходимо зарегистрироваться на MOOC. Сроки прохождения модулей MOOC должны неукоснительно соблюдаться в соответствии с графиком изучения дисциплины.

ВНИМАНИЕ! Дедлайн каждого задания указан в календаре (графике) реализации содержания дисциплины, а также в MOOC. Несоблюдение дедлайнов приводит к потере баллов.

ИНФОРМАЦИЯ О ПРЕПОДАВАНИИ, ОБУЧЕНИИ И ОЦЕНИВАНИИ

Информация о преподавании, обучении и оценивании				Методы оценивания
Балльно-рейтинговая буквенная система оценки учета учебных достижений				
Оценк а	Цифрово й эквивале нт баллов	Баллы, % содержан ие	Оценка по традиционной системе	Критериальное оценивание – процесс соотнесения реально достигнутых результатов обучения с ожидаемыми результатами обучения на основе четко выработанных критериев. Основано на формативном и суммативном оценивании. Формативное оценивание – вид оценивания, который проводится в ходе повседневной учебной деятельности. Является текущим показателем успеваемости. Обеспечивает оперативную взаимосвязь между обучающимся и преподавателем. Позволяет определить возможности обучающегося, выявить трудности, помочь в достижении наилучших результатов, своевременно корректировать преподавателю образовательный процесс. Оценивается выполнение заданий, активность работы в аудитории во время лекций, семинаров, практических занятий (дискуссии, викторины, дебаты, круглые столы, лабораторные работы и т. д.). Оцениваются приобретенные знания и компетенции.
A	4,0	95-100	Отлично	
A-	3,67	90-94		
B+	3,33	85-89	Хорошо	

				Суммативное оценивание – вид оценивания, который проводится по завершению изучения раздела в соответствии с программой дисциплины. Проводится 3-4 раза за семестр при выполнении СРО. Это оценивание освоения ожидаемых результатов обучения в соотнесенности с дескрипторами. Позволяет определять и фиксировать уровень освоения дисциплины за определенный период. Оцениваются результаты обучения.	
B	3,0	80-84		Формативное и суммативное оценивание	Баллы % содержание
B-	2,67	75-79		Активность на лекциях	5
C+	2,33	70-74		Работа на практических занятиях, решение задач	30
C	2,0	65-69	Удовлетворительно	Самостоятельная работа	25
C-	1,67	60-64			
D+	1,33	55-59	Неудовлетворительно	Итоговый контроль (экзамен)	40
D	1,0	50-54		ИТОГО	100

Календарь (график) реализации содержания дисциплины. Методы преподавания и обучения.

Неделя	Название темы	Кол-во часов	Макс. балл
МОДУЛЬ 1			
1	Л 1. Введение в нелинейные системы автоматического управления	2	4
	СЗ 1. Особенности нелинейных систем автоматического управления	2	4
2	Л 2. Классификация и характеристики нелинейных элементов	2	4
	СЗ 2. Построение фазовых плоскостей базовых нелинейных звеньев	2	4
	СРОП 1. Консультации по выполнению СРО 1 Построение фазовых плоскостей типовых звеньев		4
3	Л 3. Метод фазовой плоскости для исследования нелинейных систем автоматического регулирования	2	5
	СЗ 3. Применение метода фазовой плоскости для решения задач	2	5
	СРО 1. Построение фазовых плоскостей типовых звеньев		15
4	Л 4. Метод гармонической линеаризации	2	4
	СЗ 4. Применение метода гармонической линеаризации для решения задач	2	4
5	Л 5. Метод гармонического баланса	2	4
	СЗ 5. Применение метода гармонического баланса для решения задач	2	4
МОДУЛЬ 2			
6	Л 6. Исследование нелинейных систем с помощью статистической линеаризации	2	4
	СЗ 6. Применение метода статистической линеаризации для решения задач	2	4
	СРОП 2. Консультации по выполнению СРО 1 Применение методов линеаризации		8
7	Л 7. Абсолютная устойчивость вынужденного процесса в нелинейной системе	2	5
	СЗ 7. Применение методов линеаризации для решения задачи управления	2	5
	СРО 2. Применение методов линеаризации		15
Рубежный контроль 1			
8	Л 8. Теоремы прямого метода Ляпунова и их применение	2	3
	СЗ 8. Применение теоремы Ляпунова для решения задачи управления	2	4
	СРОП 3. Консультации по выполнению СРО 3 Определение степени устойчивости нелинейных систем управления		3
9	Л 9. Критерии устойчивости нелинейных систем автоматического управления	2	4
	СЗ 9. Определение степени устойчивости нелинейных систем управления	2	4
	СРО 3 Определение степени устойчивости нелинейных систем управления		15
10	Л 10. Оценка качества нелинейных систем автоматического управления	2	3
	СЗ 10. Оценка качества типовых нелинейных систем управления	2	4
	СРОП 4. Консультация по выполнению СРО 4 Оценка качества типовых нелинейных систем управления		2
МОДУЛЬ 3			
11	Л 11. Квантование и модуляция сигналов.	2	3
	СЗ 11. Дискретные системы автоматического управления. Решетчатые функции	2	4

	СРО 4. Оценка качества типовых нелинейных систем управления		15
12	Л12. Дискретное преобразование Лапласа. Z-преобразование	2	3
	СЗ 12. Применение дискретного преобразования Лапласа и Z-преобразования	2	4
13	Л 13. Структурные преобразования дискретных систем автоматического управления	2	3
	СЗ 13. Передаточные функции дискретных систем автоматического управления	2	4
	СРОП 5. Консультация по выполнению СРО 5		
14	Л 14. Критерии устойчивости дискретных систем автоматического управления	2	3
	СЗ 14. Алгебраический и графоаналитический критерий устойчивости дискретных систем управления	2	4
15	Л 15. Адаптивные системы автоматического регулирования	2	3
	СЗ 15. Системы экстремального управления и самонастраивающиеся системы	2	4
	СРО 5. Оценка эффективности нелинейных систем управления		10
Рубежный контроль 2			100
Итоговый контроль (экзамен)			100
ИТОГО за дисциплину			100

Декан

Председатель Академического комитета

по качеству преподавания и обучения

Заведующий кафедрой

Лектор

Бейсен Н.Ә.

Нурмуханова А.З.

Сагидолда Е.

Нұрғалиев М.К.

РУБРИКАТОР СУММАТИВНОГО ОЦЕНИВАНИЯ

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

СР01. Использование преобразования Лапласа при исследовании систем автоматического регулирования (15% содержание от 100% РК)

Критерий	«Отлично» Макс. вес в %	«Хорошо» Макс. вес в %	«Удовлетворительно» Макс. вес в %	«Неудовлетворительно» Макс. вес в %
Понимание теории и использование математического аппарата	Полное понимание теоретических вопросов и понимание математических выкладок, описывающих физический процесс	Хорошее понимание теоретических вопросов и частичное понимание математических выкладок, описывающих физический процесс	Понимание основных теоретических вопросов, описывающих физический процесс	Отсутствие понимания основных теоретических вопросов, описывающих физический процесс
Использование методов компьютерного моделирования	Высокий уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования физических процессов	Средний уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования физических процессов	Низкий уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования физических процессов	Отсутствие навыков использования компьютерного моделирования
Полнота решения задачи и правильность ответа	Полное решение задачи с приведением всех математических выкладок, последовательное введение и выражение искомым величин через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Полное решение задачи с приведением конечных формул, выражающих искомые величины через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Частичное решение задачи с приведением конечных формул, выражающих искомые величины через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Отсутствие решения задачи

СР02. Частотные и временные характеристики систем автоматического управления (15% содержание от 100% РК)

Критерий	«Отлично» Макс. вес в %	«Хорошо» Макс. вес в %	«Удовлетворительно» Макс. вес в %	«Неудовлетворительно» Макс. вес в %
Понимание теории и использование математического аппарата	Полное понимание теоретических вопросов и понимание математических выкладок, описывающих физический процесс	Хорошее понимание теоретических вопросов и частичное понимание математических выкладок, описывающих физический процесс	Понимание основных теоретических вопросов, описывающих физический процесс	Отсутствие понимания основных теоретических вопросов, описывающих физический процесс

Использование методов компьютерного моделирования	Высокий уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования физических процессов	Средний уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования физических процессов	Низкий уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования физических процессов	Отсутствие навыков использования компьютерного моделирования
Полнота решения задачи и правильность ответа	Полное решение задачи с приведением всех математических выкладок, последовательное выведение и выражение искомого величин через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Полное решение задачи с приведением конечных формул, выражающих искомые величины через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Частичное решение задачи с приведением конечных формул, выражающих искомые величины через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Отсутствие решения задачи

СРОЗ. Типовые звенья систем автоматического управления (15% содержание от 100% РК)

Критерий	«Отлично» Макс. вес в %	«Хорошо» Макс. вес в %	«Удовлетворительно» Макс. вес в %	«Неудовлетворительно» Макс. вес в %
Понимание теории и использование математического аппарата	Полное понимание теоретических вопросов и понимание математических выкладок, описывающих физический процесс	Хорошее понимание основных теоретических вопросов и частичное понимание математических выкладок, описывающих физический процесс	Понимание основных теоретических вопросов, описывающих физический процесс	Отсутствие понимания основных теоретических вопросов, описывающих физический процесс
Использование методов компьютерного моделирования	Высокий уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования физических процессов	Средний уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования физических процессов	Низкий уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования физических процессов	Отсутствие навыков использования компьютерного моделирования
Полнота решения задачи и правильность ответа	Полное решение задачи с приведением всех математических выкладок, последовательное выведение и выражение искомого величин через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Полное решение задачи с приведением конечных формул, выражающих искомые величины через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Частичное решение задачи с приведением конечных формул, выражающих искомые величины через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Отсутствие решения задачи

СРО4. Критерии устойчивости систем автоматического управления (15% содержание от 100% РК)

Критерий	«Отлично» Макс. вес в %	«Хорошо» Макс. вес в %	«Удовлетворительно» Макс. вес в %	«Неудовлетворительно» Макс. вес в %
Понимание теории и использование математического аппарата	Полное понимание теоретических вопросов и понимание математических выкладок, описывающих физический процесс	Хорошее понимание основных теоретических вопросов и частичное понимание математических выкладок, описывающих физический процесс	Понимание основных теоретических вопросов, описывающих физический процесс	Отсутствие понимания основных теоретических вопросов, описывающих физический процесс
Использование методов компьютерного моделирования	Высокий уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования физических процессов	Средний уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования физических процессов	Низкий уровень навыков применения компьютерного моделирования физических процессов	Отсутствие навыков использования компьютерного моделирования
Полнота решения задачи и правильность ответа	Полное решение задачи с приведением всех математических выкладок, последовательное выведение и выражение искомого величин через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Полное решение задачи с приведением конечных формул, выражающих искомые величины через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Частичное решение задачи с приведением конечных формул, выражающих искомые величины через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Отсутствие решения задачи

СРО5. Составление областей устойчивости систем автоматического управления (10% содержание от 100% РК)

Критерий	«Отлично» Макс. вес в %	«Хорошо» Макс. вес в %	«Удовлетворительно» Макс. вес в %	«Неудовлетворительно» Макс. вес в %
Понимание теории и использование математического аппарата	Полное понимание теоретических вопросов и понимание математических выкладок, описывающих физический процесс	Хорошее понимание основных теоретических вопросов и частичное понимание математических выкладок, описывающих физический процесс	Понимание основных теоретических вопросов, описывающих физический процесс	Отсутствие понимания основных теоретических вопросов, описывающих физический процесс
Использование методов компьютерного моделирования	Высокий уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования	Средний уровень навыков применения компьютерного моделирования для моделирования	Низкий уровень навыков применения компьютерного моделирования физических процессов	Отсутствие навыков использования компьютерного моделирования

Полнота решения задачи и правильность ответа	моделирования физических процессов	Полное решение задачи с приведением всех математических выкладок, последовательное выведение и выражение искомого величин через известные и приведение ответа на вопрос задачи	моделирования физических процессов	Полное решение задачи с приведением конечных формул, выражающих искомые величины через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Частичное решение задачи с приведением конечных формул, выражающих искомые величины через известные и приведение ответа на вопрос задачи	Отсутствие решения задачи
---	---------------------------------------	---	---------------------------------------	---	--	---------------------------