**Казахский национальный университет им. Аль-Фараби**

**Факультет информационных технологий**

**Образовательная программа**

«6В07108 – Интернет вещей и BigData»

**Cиллабус**

**( код) Линейные системы автоматического регулирования**

**Осенний семестр 2019-2020 уч. год**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Код дисциплины | Название дисциплины | СРС | Кол-во часов в неделю | | | Кол-во кредитов | | СРСП |
| Лек | Практ | Лаб |
| OS | Линейные системы автоматического регулирования | 98 | 2 | 1 | 0 | 3 | | 74,10 |
| Лектор | Магистр. Шортанбаева А.Т. | | | | Офис-часы | | По расписанию | |
| e-mail | Aig.garant@mail.ru | | | |
| Телефоны | 87784473888 | | | | Аудитория | | 10Б-7 | |
| Преподаватель по практике | Магистр. Шортанбаева А.Т. | | | |  | |  | |
| e-mail | Aig.garant@mail.ru | | | |  | |  | |
| Телефоны | 87784473888 | | | | Аудитория | | 10Б-7 | |

|  |  |
| --- | --- |
| Академическая презентация курса | **Цель курса:** формирования навыков экспериментального исследования линейных систем автоматического регулирования (САР). Теоретические сведения о математическом описании. Устойчивость и оценка качества линейных непрерывных САР, о типовых динамических звеньях. Методика проводимых измерений и обработки опытных данных.  **В результате изучения дисциплины студент будет способен:**   1. Ознакомление с основными направлениями развития технических средств− систем автоматики; приобретение практических навыков проектирования устройств и систем− автоматики, выбора и расчета средств автоматизации и промышленных приборов таких систем с учетом характеристик объектов управления и особенностей применяемых технических средств; закрепление, расширение и углубление знаний по автоматизации технологических процессов. 2. В результате изучения данной дисциплины студенты должны: иметь представление: - о местоположении теории автоматического управления среди технических дисциплин; - историю развития дисциплины; 3. Знать: роль и место автоматических систем в задачах автоматизации− технических объектов и производств; основные принципы и схемы автоматического регулирования, основные−типы систем автоматического регулирования, их математическое описание и основные задачи исследования; 4. Роль содержание и методы линейной теории систем, методы анализа во− временной и частотной области; методы описания систем автоматического регулирования в виде− передаточных функций; построение временных и частотных характеристик систем автоматического регулирования;− методы исследования устойчивости линейных систем автоматического− регулирования и управления; методы оценки качества процесса регулирования; 5. Уметь: - применять математические методы для анализа общих свойств линейных систем, на этой основе владеть методами анализа и коррекции линейных систем автоматического управления; - составлять структурные схемы и выполнять анализ устойчивости и качества систем, определять параметры и корректирующих звеньев по заданным требованиям к качеству функционирования систем; приобрести практические навыки: - по построению одноконтурных линейных САР; - по анализу качества работы САР. |
| Пререквизитыи кореквизиты | Высшая математика I, II; Физика I, II; Теоретические основы электротехники. |
| Литература и ресурсы | Основная литература: [Кудинов Ю.И.](https://lib.kgeu.ru/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&Z21ID=&I21DBN=BIB&P21DBN=BIB&S21STN=1&S21REF=1&S21FMT=fullwebr&C21COM=S&S21CNR=10&S21P01=0&S21P02=1&S21P03=A=&S21STR=%D0%9A%D1%83%D0%B4%D0%B8%D0%BD%D0%BE%D0%B2%20%2C%20%D0%AE%2E%20%D0%98%2E) Теория автоматического управления (с использованием MATLAB — SIMULINK) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Кудинов, Ф. Ф. Пащенко. - 2-е изд., испр. и доп. - Электрон. текстовые дан. - СПб. : Лань, 2018. - 312 с. Режим доступа [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com/)     Коновалов Б. И., Лебедев Ю. М. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]: учебное пособие. 4-е изд., стер. – СПб.: Издательство «Лань», 2016.  224 с. Режим доступа [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com/).   Герман-Галкин С. Г. Виртуальные лаборатории полупроводниковых систем в среде Matlab Simulink [Электронный ресурс]:  учебник.— СПб.: Издательство Лань», 2013.– 448с. Режим доступа [e.lanbook.com](http://e.lanbook.com/).  **Дополнительная литература:**   Системы автоматического регулирования и управления [Электронный ресурс]: Ч. 1. Практикум / Сост.: В.М. Бутаков, П.П. Павлов. − КГЭУ, 2017. – 27 с. – Режим доступа: http // lib.kgeu.ru  Погодицкий О.В., Малёв Н.А. Теория автоматического управления: Учеб.пособие. – Казань: КГЭУ, 2010. – 268 с.    Погодицкий О.В.  Цифровые системы управления. Учебное пособие – Казань: КГЭУ, 2008.-188с.   Погодицкнй О.В., Малев Н.А., Ахунов Д.Д., Цветков А.Н. Расчёт и моделирование электроприводов с регуляторами различной конфигурации: лабораторный практикум. Казань: КГЭУ, 2015. – 156 с.  **Интернет-ресурсы:**  Дополнительный учебный материал, а также документация, используемая для выполнения домашних заданий и проектов, будет доступна на вашей странице на сайте univer.kaznu.kz в разделе УМКД (Рекомендуется освоить курс МООК по тематике дисциплины). |
| Академическая политика курса в контексте университетских ценностей | **Правила академического поведения:** Обязательное присутствие на занятиях, недопустимость опозданий. Отсутствие и опоздание на занятия оцениваются в 0 баллов.  Обязательное соблюдение сроков выполнения и сдачи заданий (по СРС, рубежных контролей, контрольных, лабораторных, проектных работ и др.), итогового экзамена. При нарушении сроков сдачи выполненное задание оценивается с учетом вычета штрафных баллов.  **Академические ценности:** Академическая честность и целостность: самостоятельность выполнения всех заданий; недопустимость плагиата, подлога, использования шпаргалок, списывания на всех этапах контроля знаний, обмана преподавателя и неуважительного отношения к преподавателю и студентам.  Студенты с ограниченными возможностями могут получать консультационную помощь по электронному адресу: mansurova.madina@gmail.com. |
| Политика оценивания и аттестации | **Критериальное оценивание:**  Во время приема выполненных работ и финального экзамена проверяется усвоение теоретического материала и приобретение теоретических и практических навыков в соответствии с дескрипторами (проверка сформированности компетенций на рубежном контроле и экзаменах).  **Суммативное оценивание:** оценивание активной работы в аудитории; оценивание выполненного задания. Итоговая оценка выставляется согласно приведенной ниже шкале. |

**Шкала оценок**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Оценка  по буквенной системе | Цифровой эквивалент | Баллы (%-ное содержание) | Оценка  по традиционной системе |
| А | 4,0 | 95-100 | Отлично |
| А- | 3,67 | 90-94 |
| В+ | 3,33 | 85-89 | Хорошо |
| В | 3,0 | 80-84 |
| В- | 2,67 | 75-79 |
| С+ | 2,33 | 70-74 |
| С | 2,0 | 65-69 | Удовлетворительно |
| С- | 1,67 | 60-64 |
| D+ | 1,33 | 55-59 |
| D- | 1,0 | 50-54 |
| FX | 0,5 | 25-49 | Неудовлетворительно |
| F | 0 | 0-24 |

**Календарь (график) реализации содержания учебного курса**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Неделя** | **Название темы** | **Кол-во часов** | **Максимальный балл** |
| 1 | **Лекция1**. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ САУ, КЛАССИФИКАЦИЯ  И ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ САУ | 2 | 1 |
| **Практика 1** Составление функциональных схем по принципиальным схемам систем автоматического регулирования. | 1 | 11 |
| 2 | **Лекция 2.** ЛИНЕАРИЗАЦИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ  И ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ЭЛЕМЕНТОВ САУ | 2 | 1 |
| **Практика 2** Математическое описание систем автоматического регулирования. Формы записи дифференциальных уравнений. Определение передаточных функций отдельных элементов функциональных схем. | 1 | 11 |
| 3 | **Лекция 3.** Формы представления математических моделей  элементов систем автоматического управления | 2 | 1 |
| **Практика** 3 Типовые звенья. Дифференциальные уравнения, передаточные функции, временные и частотные характеристики звеньев | 1 | 11 |
| 4 | **Лекция 4. Частотные характеристики.**  Амплитудно-фазовая частотная функция.  Амплитудно-частотная функция.  Фазо-частотная функция.  Логарифмические частотные характеристики | 2 | 1 |
| **Практика 4** Основные правила составления и преобразования структурных схем и определение передаточных функций систем | 1 | 11 |
| **СРСП**. 1. Элементы систем автоматического регулирования  2. .Основные понятия и определения. | 1 | 20 |
| 5 | **Лекция 5.** Типовые входные воздействия. Единичная ступенчатая  функция, импульсная функция. Переходная функция, весовая функция | 2 | 1 |
| **Практика.** 5. Построение логарифмических частотных характеристик звеньев и систем. | 1 | 11 |
| **СРСП**..Законы регулирования. Свойства автоматических систем регулирования |  | 20 |
| 6 | **РК 1** |  | **100** |
|  | **Лекция 6.** Понятие динамического звена. Получение временных и  частотных характеристик безынерционного, интегрирующего и инерционного звеньев.  Примеры динамических звеньев | 2 | 1 |
| **Практическая работа 6.**Реализация семафоров и мониторов. | 1 | 10 |
| 7 | **Лекция 7.** . Исследование устойчивости линейных систем с применением критерия Гурвица, Льенар-Шипара. | 2 | 1 |
| **Практика 7**. Исследование устойчивости стационарных линейных систем. | 2 | 10 |
| 8 | **Лекция 8.** Получение временных и частотных характеристик  идеального дифференцирующего звена, форсирующего звена 1-го порядка, форсирующего звена 2-го порядка, звена запаздывания | 2 | 1 |
| **Практическая работа 8** . Исследование устойчивости линейных систем на основе построения годографа Михайлова. | 1 | 10 |
| **СРСП**. Частотные критерии устойчивости  Оценка качества регулирования |  | 20 |
| 9 | **Лекция 9.** Определение передаточных функции разомкнутой и  замкнутой САУ по типовой одноконтурной структурной схеме.  Правила преобразования структурных схем САУ. | 2 | 1 |
| **Практическая работа 9.** Исследование устойчивости линейных систем на основе построения графиков вещественной и мнимой функций Михайлова | 2 | 10 |
| 10 | **Лекция 10.** Устойчивость непрерывных линейных систем автоматического регулирования. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица | 1 | 1 |
| **СРСП**. Основные принципы регулирования  «Исследование свойств и характеристик динамических звеньев» | 1 | 10 |
| **РК (МТ)** |  | 30 |
| 11 | **Лекция 11.** Устойчивость непрерывных линейных систем автоматического регулирования. Критерий устойчивости Рауса-Гурвица. | 2 | **100** |
| **Практическая работа 11.** Устойчивость непрерывных линейных систем автоматического регулирования. Критерий | 1 | 10 |
| 12 | **Лекция 12**. Исследование устойчивости линейной системы по логарифмическим частотным характеристикам | 2 | 1 |
| **Практическая работа 12.** устойчивости Рауса-Гурвица  . | 1 | 10 |
| **Практика 12** Исследование устойчивости линейной системы по логарифмическим частотным характеристикам. | 2 | 10 |
| **Практика 12.** Определение областей устойчивости по одному и двум параметрам | 1 | 10 |
| **СРСП**. «Исследование устойчивости линейных САР»  «Исследование влияния параметров автоматических регуляторов на статические характеристики САР» | 1 | 10 |
| **Лекция 13.** Расчет установившихся ошибок астатических САУ.  Способы повышения точности САУ.  Анализ качества переходного процесса | 2 | 1 |
| 13 | **Практика 13.** Определение запасов устойчивости системы по амплитуде и фазе на основе построения графика амплитудной фазовой частотной характеристики разомкнутой системы. | 2 | 10 |
| **СРСП**. «Исследование методов улучшения качества САР с помощью корректирующих звеньев»  «Основные законы регулирования в промышленных САР» | 1 | 10 |
| **Лекция 14.** Понятие о коррекции систем.  Методы повышения точности систем в установившемся режиме.  Методы коррекции динамических свойств систем.  Пассивные корректирующие устройства  . | 2 | 20 |
| 14 | **Практика 14.** Определение запасов устойчивости системы по амплитуде и фазе на основе построения графиков логарифмических частотных характеристик. | 2 | 10 |
| **Лекция 15.** Коррекция динамических свойств системы с помощью ПКУ.  Коррекция динамических свойств системы с помощью ОС.  Общие сведения о синтезе САУ и КУ. Методика синтеза КУСтандартные настройки и их применение | 2 | 1 |
|  | **Практика 15.**Применение инструментов обеспечения безопасности в ОС Windows | 1 | 10 |
| 16 | Практика **15**. Определение прямых и косвенных оценок качества регулировани линейной системой. | 2 | 10 |
| **СРСП**. Устойчивость линейных систем автоматического регулирования.  Методы оценки качества регулирования линейных систем. | 1 | 10 |
| **РК 2** |  |  |
| **Итоговый экзамен (ИЭ)** |  | 30 |
| **ВСЕГО(РК1+МТ+РК2)×0,2+ИЭ×0,4** |  | **100** |
|  |  | **100** |

Декан Урмашев Б.А.

Председатель метод бюро Гусманова Ф.Р.

Заведующий кафедрой Мансурова Ж.Е.

Лектор Шортанбаева А.Т.