

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»
(ФГБОУ ВО КНИТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 09 » 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ДВ.1.2 Системы автоматического управления
Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(шифр) (наименование)
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИУАИТ, УиА
Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ
Курс, семестр курс 3 семестр 6

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	36	1
Всего	72	2
Форма аттестации	зачет	

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №5 от 12.01.16 по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», по профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления» на основании учебного плана набора обучающихся 2016, 2017, 2018 годов.

Типовая программа по дисциплине отсутствует

Разработчик программы:

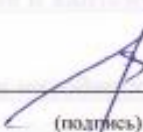
Ст. преподаватель
(должность)


(подпись)

Ягьяева Л.Т.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ
протокол от 4.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

Гайнуллин Р.Н.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 10.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии ФУА, профессор


(подпись)

Зарипов Р.Н.
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы автоматического управления» являются

- а) формирование знаний по основным понятиям «систем автоматического управления»;*
- б) освоение современными программно-методическими комплексами исследования;*
- в) раскрытие сущности организации автоматического управления;*
- г) освоение современными инструментальными средствами при разработке программного обеспечения.*

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина Системы автоматического управления относится к *вариативной* части цикла дисциплин по выбору и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской, проектно-технологической, монтажно-наладочной деятельности.

Для успешного освоения дисциплины Системы автоматического управления бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) «Программирование»*
- б) «Основы теории управления»*
- в) «Теория алгоритмов и программ»*
- г) «Базы данных»*
- д) «Технологические измерения и приборы»*

Дисциплина Системы автоматического управления является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) «Проектирование АСОИУ»*
- б) «Технические средства АСОИУ»*

в) «Проектирование информационных систем»

Знания, полученные при изучении дисциплины Системы автоматического управления могут быть использованы при прохождении практик (*производственной, преддипломной*) и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины
Общепрофессиональные:

ОПК-2 Способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.

ОПК-4 Способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов.

Профессиональные:

ПК-2 Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования

В результате освоения дисциплины бакалавр должен:

1) Знать:

- а) основные понятия автоматического управления;
- б) методики использования программных средств для решения практических задач;
- в) компоненты программно-аппаратных комплексов;
- г) основы построения баз данных;
- д) технологию программирования.

1) Уметь:

- а) применять математические методы при постановке и алгоритмизации задач САУ;
- б) составлять алгоритмы и программы с применением методов структурного программирования;

3) Владеть:

а) навыками работы с отечественным и зарубежным информационно-справочным материалом;

б) навыками работы с современными инструментальными средствами при разработке программного обеспечения.

4. Структура и содержание дисциплины «Системы автоматического управления»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабо- ратор- ные работы	СРС	
1	Введение в дисциплину.	6	1-2	4		4	4	Защита лабораторной работы, реферат
2	Математические модели СУ с непрерывным временем.	6	3-7	6		6	10	Защита лабораторной работы, реферат
3	Устойчивость САУ.	6	8-12	4		4	10	Защита лабораторной работы, реферат
4	Точность и качество САУ. Методы повышения точности. Классические методы синтеза корректирующих устройств.	6	13-18	4		4	12	Защита лабораторной работы, реферат
5	Итого	6	-	18		18	36	
	Форма аттестации	6						Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п\п	Раздел дисциплины	Ча- сы	Тема лекционного занятия	Краткое описание лекций	Формируемые компетенции
1	Введение в дисциплину	4	Общая характеристика объектов и систем управления.	Для правильного и высококачественного выполнения рабо-	ОПК-2 ОПК-4

			Общее понятие о системах автоматического управления (САУ).	чих операций их необходимо направлять с помощью операций управления, которые обеспечивают в нужные моменты времени начало, порядок следования и прекращение отдельных операций, задают нужные параметры самому процессу: направление, скорость, ускорение рабочего инструмента, температуру, концентрацию в химическом процесс и т.д. Операции управления могут частично или полностью выполнять технические устройства. Систему, в которой все операции управления выполняют автоматические устройства, называют автоматической системой.	ПК-2
2	Математические модели СУ с непрерывным временем.	6	Способы получения дифференциальных уравнений объекта регулирования. Линеаризация нелинейных уравнений объекта и систем уравнений. Вырожденная и невырожденная линеаризация. Стационарные СУ с одним входом и выходом. Передаточные функции и типовые входные воздействия.	Частотный метод исследования СУ. Частотные характеристики. АФЧХ, ЛАЧХ. Связь преобразования Фурье с преобразованием Лапласа. Непрерывный и дискретный спектры сигналов. Дробно-рациональные передаточные функции. Распределённые САУ. Многомерные САУ. Передаточные матрицы и описание в	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2

				пространстве состояний. Нецелесообразность использования многомерных частотных характеристик, целесообразность матричных методов исследования многомерных СУ с использованием ЭВМ. Канонические формы. Управляемость и наблюдаемость. Структурные схемы САУ. Преобразования структурных схем. Частные передаточные функции.	
3	Устойчивость САУ.	4	Понятие об устойчивости САУ, как о критерии и методе проектирования СУ. Определение устойчивости асимптотической и по Ляпунову А.М..	Устойчивость линейных систем - вопрос о расположении корней характеристического уравнения. Получение характеристического уравнения для передаточной функции, передаточной матрицы, системы линейных д.у. с постоянными коэффициентами. Теоремы Ляпунова А.М. о связи устойчивости нелинейной и линеаризованной систем. Критерии устойчивости. Необходимые и достаточные условия устойчивости. Алгебраические и частотные критерии устойчивости. Критерии Гурвица, Михайлова, Найквиста. Устойчивость по ЛАЧХ и ФЧХ. Запас устойчивости по амплитуде и фазе. Влияние звена чис-	ОПК-4 ОПК-2 ПК-2

				того запаздывания на запас устойчивости.	
4	Точность и качество САУ. Методы повышения точности. Классические методы синтеза корректирующих устройств.	4	Передаточная функция по ошибке и коэффициенты ошибок в стандартной следящей САУ. Астатизм САУ и методы повышения порядка астатизма.	Связь устойчивости и точности СУ. Обеспечение заданной точности и устойчивости с помощью стандартного ПИД - регулятора. Принцип инвариантности и метод комбинированного управления. Синтез последовательных и параллельных корректирующих устройств. Метод диаграмм Солодовникова - классический метод последовательной коррекции с использованием частотных характеристик. Модальный регулятор- метод синтеза САУ в пространстве состояний. Управление объектом при косвенном измерении состояния, задача построения “наблюдателя” - восстановлении состояния объекта. Теорема о разделении задачи построения “наблюдателя” и задачи построения модального регулятора.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2

6. Содержание практических занятий

Проведение практических занятий не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий - освоение лекционного материала, касающегося систем автоматического управления и изучения информационных технологий построения автоматических систем, а также приобретение бакалаврами умений и навыков, связанных с применением математических методов при постановке и алгоритмизации задач САУ.

№ П/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Введение в дисциплину	4	Типовые звенья. Временные и частотные характеристики САУ.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2
2	Математические модели СУ с непрерывным временем.	6	САУ со случайными помехами в каналах управления и измерения.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2
3	Устойчивость САУ.	4	Исследование устойчивости и качества типовой нелинейной САУ.	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2
4	Точность и качество САУ. Методы повышения точности. Классические методы синтеза корректирующих устройств.	4	Устойчивость и качество типовой САУ с ПИД-регулятором	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2

Лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории (каб. О-110) кафедры АССОИ.

8. Самостоятельная работа бакалавра

	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Помехи в САУ. Случайные процессы в САУ.	4	Проработка теоретического материала, устный опрос, собеседование	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2
2	Оптимальное управление в линейных системах.	10	Проработка теоретического материала, устный опрос	ОПК-2 ОПК-4

			рос, собеседование	ПК-2
3	Импульсные САУ. Аппарат Z - преобразования.	10	Проработка теоретического материала, контрольная работа на занятиях	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2
4	Метод гармонической линеаризации для исследования нелинейных САУ.	12	Проработка теоретического материала, устный опрос, собеседование	ОПК-2 ОПК-4 ПК-2

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности бакалавров в рамках дисциплины «Системы автоматического управления» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Используется следующая рейтинговая система:

Текущий контроль бакалавров производится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- выполнение лабораторных работ;
- защита лабораторных работ (устно);
- отдельно оцениваются личностные качества студента (аккуратность, исполнительность, инициативность) – работа у доски, своевременная сдача отчетов к лабораторным работам.

Кроме того, для получения всех зачетных баллов необходимо выполнить и защитить реферат.

За лабораторные работы бакалавр может получить максимальное кол-во баллов – 80 б., минимальное – 48 б. (Всего четыре лабораторные работы; каждая оценивается максимум – 20 б., минимум - 12 б.). Максимальное количество баллов за защиту реферата - 20, минимальное – 12 б.

Зачет проставляется автоматически по результатам выполненных работ.

В результате освоения дисциплины бакалавр может получить максимально – 100 б., минимально-60 б.

Система рейтинга по дисциплине «Системы автоматического управления»

Вид учебного занятия в контрольной точке оценивания	Оценка контрольной точки, балл	Количество контрольных точек
<u>Текущий контроль</u>		
Лабораторная работа	(max) 20 (min) 12	4
Всего:	80-max, (48-min) баллов	
<u>Промежуточный контроль</u>		
Доклад (реферат)	(max) 20 (min) 12	1
Итого:	100-max, (60-min) баллов	

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по итогам освоения дисциплины разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Усольцева И.И.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

На кафедре АССОИ в учебном процессе при выполнении лабораторных работ используется современная вычислительная техника. Компьютерный класс укомплектован необходимым количеством персональных компьютеров и программным обеспечением.

Лекционные занятия:

- 1.1. комплект электронных презентаций/слайдов,
- 1.2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).
2. Лабораторные работы:
 - 2.1. компьютерный класс,
 - 2.2. презентационная техника (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
 - 2.3. пакеты ПО специального и общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы и т.п.).
3. Прочее
 - 3.1 рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивных форм обучения составляет 12 часов. Лекции – 8 часов, лабораторные занятия – 4 часа.

Лекционные занятия проводятся при помощи проектора в виде презентаций и слайдов.

При защите лабораторных работ интерактивной формой является дискуссия.