

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В.Бурмистров
« 1. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Цифровые методы анализа

Направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»

(шифр)

(наименование)

Профиль подготовки Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения заочная

Институт, факультет ИУАИТ, ФУА

Кафедра-разработчик рабочей программы САУТП

Курс, семестр 3 курс, 6,7 семестры

	Часы			Зачетные единицы
	6 сем.	7 сем.	Итого	
Лекции	6	4	10	0,28
Практические занятия				
Лабораторные занятия		16	16	0,44
Самостоятельная работа	12	309	321	8,92
Форма аттестации		Зачет (4) Экзамен (9)	13	0,36
Всего	18	342	360	10

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№ 1171 от 20.10.2015 г.) (номер, дата утверждения)

по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах»
(шифр) (наименование)

для профиля «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами», на основании учебного плана для набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Нургалиев Р.К.
(Ф.И.О.)

ст.преподаватель
(должность)

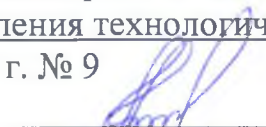

(подпись)

Шарифуллина А.Ю.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Систем автоматизации и управления технологическими процессами»,

протокол от 17.06.2019 г. № 9

Зав. кафедрой


(подпись)

Нургалиев Р.К.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета управления и автоматизации от 24.06.2019 г. № 13

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Зарипов Р.Н.
(Ф.И.О.)

Нач. УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Цифровые методы анализа» являются:

- 1) теоретическое и практическое освоение методов и средств обработки сигналов, позволяющее выпускнику успешно вести исследования и разработки, направленные на создание и обеспечение функционирования измерительных устройств и систем различного назначения, основанных на их использовании;
- 2) формирование знаний об основных понятиях «Цифровые методы анализа»;
- 3) освоение современными программно-аппаратными комплексами для решения практических задач;
- 4) раскрытие сущности обработки дискретных сигналов в системах автоматизации различных объектов;
- 5) обучение способам применения современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые методы анализа» относится к дисциплинам по выбору вариативной части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Цифровые методы анализа» бакалавр по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Высшая математика
- б) Дополнительные главы математики

Дисциплина «Цифровые методы анализа» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Теория автоматического управления
- б) Системы автоматизации и управления
- в) Автоматизация технологических процессов и производств

Знания, полученные при изучении дисциплины «Цифровые методы анализа» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 способностью выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат;
2. ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и

представления экспериментальных данных;

3. ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления;

4. ПК-6 способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием;

5. ПК-10 готовностью к участию в работах по изготовлению, отладке и сдаче в эксплуатацию систем и средств автоматизации и управления.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) физические и математические основы преобразования сигналов при обработке и связанные с ними искажения и погрешности;

б) математические алгоритмы цифровой фильтрации и спектрально-корреляционного анализа сигналов;

в) общие принципы и средства реализации обработки сигналов.

г) методики использования программных средств для решения практических задач;

2) Уметь:

а) моделировать процессы и объекты на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;

б) проводить эксперименты по заданной методике и анализировать результаты;

в) проводить измерения и наблюдения, составлять описание проводимых исследований;

г) настраивать взаимодействие между компонентами программно-аппаратных комплексов

д) подготавливать данные для составления обзоров, отчетов и научных публикаций;

е) составлять отчет по выполненному заданию, участвовать во внедрении результатов исследований и разработок.

3) Владеть:

а) навыками работы с научно-технической информацией;

б) навыками работы по наладке, настройке, регулировке программно-аппаратных средств и периферийного оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины Цифровые методы анализа.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение. Общие вопросы. Случайные процессы	6	2			12	Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.
2	Линейные системы	6 7	2		4	103	Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.
3	Основы теории вероятностей	6 7	2 2		6	103	Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ.
4	Основные понятия математической статистики	7	2		6	103	Выполнение, оформление и защита лабораторных и контрольной работ..
Форма аттестации							Зачет (4), экзамен (9)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение. Общие вопросы. Случайные процессы	2	Детерминированные и случайные процессы. Классификация детерминированных процессов. Классификация случайных процессов. Стационарные и эргодические случай-	Объектом изучения дисциплины являются методы анализа стационарных и нестационарных случайных процессов, которые имеют место в системах автоматического	ОПК-2 ОПК-5

			ные процессы. Нестационарные случайные процессы. Стационарность выборочных функций.	контроля, регулирования и управления технологическими процессами. Конкретная реализация процесса, описывающая случайное явление, называется выборочной функцией или реализацией. Совокупность всех возможных выборочных функций, которые может дать случайное явление, называется случайным или стохастическим процессом. В большинстве случаев характеристики стационарного случайного процесса можно вычислить, усредняя по времени в пределах отдельных выборочных функций, входящих в ансамбль. Для эргодических процессов средние значения и ковариационные функции, полученные усреднением по времени, равны аналогичным характеристикам, найденным усреднением по ансамблю.	
2	Линейные системы	2	Линейные физические системы с постоянными параметрами. Динамические характеристики.	Идеальная система имеет постоянные параметры (в случае, если все ее основные свойства неизменны во времени) и две четко определенные фиксированные характеристики, именуемые входными и выходными, линейно связанные между собой.	ПК-5, ОПК-5
3	Основы теории вероятностей	4	Преобразование случайных величин. Про-	В основе теории вероятностей лежит	ПК-6, ПК-5,

	стей		изводящие функции моментов и характеристические функции.	понятие множества, понимаемого как совокупность объектов. Возможные исходы некоторого эксперимента представляют собой множество точек, которое называется выборочным пространством.	ОПК-5 ПК-10
4	Основные понятия математической статистики	2	Выборочные значения и оценивание результатов. Нормальное распределение. Хи квадрат и t распределение Стьюдента.	Важнейшей из функций распределения с точки зрения прикладной статистики является гауссова (нормальная). Широкое применение в статистике находят и другие из них, тесно связанные с нормально распределёнными случайными величинами.	ПК-6, ПК-5, ОПК-5 ПК-10

6. Содержание практических занятий)

Проведение практических занятий по дисциплине «Цифровые методы анализа» не предусмотрено учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Основной целью проведения лабораторных работ является формирование и закрепление системного подхода к изучению и проектированию сложных систем. Получение студентами систематизированных сведений о принципах построения и функционирования различных систем управления и автоматического регулирования, об основах их проектирования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Введение. Общие вопросы. Случайные процессы.	4	Лабораторная работа 1. Оценка математического ожидания стационарных случайных процессов.	ОПК-2, ПК-6, ПК-5, ОПК-5 ПК-10
2	Линейные физические системы.	6	Лабораторная работа 2. Математические модели линейных стационарных систем управления.	ОПК-2, ПК-6, ПК-5, ОПК-5 ПК-10
3 4	Основы теории вероятностей. Основные понятия математической статистики.	6	Лабораторная работа 3. Статическая вероятность события. Зависимые и независимые события. Первичная обработка экспериментальных данных.	ОПК-2, ПК-6, ПК-5, ОПК-5 ПК-10

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Аналого-цифровые преобразователи. Электронно-вычислительная техника. Основные составляющие электронно-вычислительных машин. Назначение аналого-цифровых преобразователей и их характеристики	12	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ОПК-2
2	Математическая обработка сигналов. Пространства сигналов. Спектральный метод анализа линейных систем	103	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ОПК-2, ОПК-5
3	Преобразование Лапласа в линейных системах. Динамическое представление сигналов	103	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-5, ОПК-5
4	Линейные физические системы. Основы теории вероятностей. Основные понятия математической статистики	103	Подготовка к лабораторной работе. Выполнение контрольной работы	ПК-6, ПК-5, ОПК-5, ПК-10

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Цифровые методы анализа» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, зачет, выполнение одной контрольной работы, трех лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицы).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных работ</i>	<i>3</i>	<i>24</i>	<i>42</i>
<i>Выполнение, оформление и защита контрольной работы</i>	<i>1</i>	<i>12</i>	<i>18</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Цифровые методы анализа» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Царев, Р. Ю. Основы распределенной обработки информации: Учебное пособие / Царёв Р.Ю., Прокопенко А.В., Никифоров А.Ю. - Красноярск: СФУ, 2015. - 180 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/product/967646 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Борисова, И. В. Цифровые методы обработки информации / Борисова И.В. - Новосибирск: НГТУ, 2014. - 139 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/product/546207 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Колдаев, В. Д. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебное пособие / В. Д. Колдаев. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2020. - 296 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/product/1054007 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

10.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Подлесный, С. А. Устройства приема и обработки сигналов: учебное пособие / С. А. Подлесный, Ф. В. Зандер. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 352 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/product/441113 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Средства передачи и обработки измерительной информации [Электронный ресурс] / Вознесенский А.С. - М.: Горная книга, 1999	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/document?id=333176 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

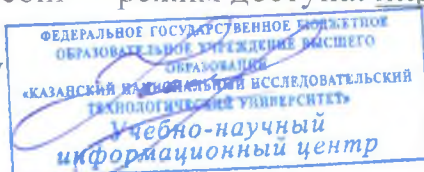
10.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Цифровые методы анализа» использование электронных источников информации:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

ЭБС "Znanium.com" – режим доступа: <http://znanium.com>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Информационный портал по АСУТП <http://www.asutp.ru>

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой в составе проектора, экрана и ноутбука. Лабораторные работы проводятся в аудиториях О-111а, оснащенных специализированными лабораторными стендами и установками. Рабочее место преподавателя оснащено компьютером с доступом в сеть «Интернет».

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Цифровые методы анализа»:

1. [MS Office](#)

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 6 часов. При чтении лекций используется комплект электронных презентаций и интерактивная электронная доска (проектор). Все лабораторные занятия проводятся в специализированных компьютерных классах с использованием электронной интерактивной доски (проектора), ПК с выходом в глобальную сеть Интернет.