

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
« 07. » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине «Цифровые методы анализа»

Направление подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Профиль подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет Институт управления, автоматизации и информационных технологий (ИУАИТ), факультет Управления и автоматизации

Кафедра-разработчик рабочей программы Автоматизированные системы сбора и обработки информации

Курс, семестр 3, курс, 5 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	-	
Семинарские занятия	-	
Лабораторные занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы	-	
Самостоятельная работа	108	3
Форма аттестации: экзамен	36	1
Всего	216	6

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 929 от 19.09.2017) по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

Ст. преподаватель
(должность)


(подпись)

Ягьяева Л.Т.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ, протокол от 17.06.2019 г. № 20.

Зав. Кафедрой АССОИ


(подпись)

Гайнуллин Р.Н.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Цифровые методы анализа» являются:

а) *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.*

б) *формирование знаний об основных понятиях «Цифровые методы анализа»;*

в) *освоение современными программно-аппаратными комплексами для решения практических задач;*

г) *раскрытие сущности обработки дискретных сигналов в системах автоматизации различных объектов;*

д) *обучение способам применения современных инструментальных средств при разработке программного обеспечения.*

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровые методы анализа» относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений, и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Цифровые методы анализа» бакалавр по направлению подготовки 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) *Математический анализ*

б) *Физика*

в) *Программирование*

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

а) *Метрология, стандартизация и сертификация*

б) *Методы оптимизации*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Цифровые методы анализа» могут быть использованы при прохождении практик, в написании выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 09.03.01. «Информатика и вычислительная техника»

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенции:

ПК-2 – Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных систем, используя методы преобразования информации.

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-2.1 – Знает методики использования программных средств для решения практических задач и компоненты программно-аппаратных комплексов.

ПК-2.2 – Умеет проектировать программное и аппаратное обеспечение информационных систем и настраивать взаимодействие между компонентами программно-аппаратных комплексов, используя методы преобразования информации.

ПК-2.3 – Владеет навыками работы по наладке, настройке, регулировке программно-аппаратных средств и периферийного оборудования.

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 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение. Общие вопросы	3	4	-		8	
2	Случайные процессы	3	6	-	9	20	защита лабораторной работы
3	Линейные системы	3	8	-	9	20	защита лабораторной работы
4	Основы теории вероятностей	3	8	-	9	30	защита лабораторной работы
5	Основные понятия математической статистики	3	10	-	9	30	защита лабораторной работы
	Итого		36		36	108	
Форма аттестации							Экзамен(36)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	1. Введение. Общие вопросы	4	Детерминированные и случайные процессы. Классификация детерминированных процессов. Классификация случайных процессов.	Объектом изучения дисциплины являются методы анализа стационарных и нестационарных случайных процессов, которые имеют место в системах автоматического контроля, регулирования и управления технологическими процессами. Предметом изучения являются вопросы применения этих методов для обработки дискретных сигналов в системах автоматизации различных объектов. В качестве исходных данных используются большие массивы чисел, состоящие из дискретных значений случайных или детерминированных величин.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2	2. Случайные процессы.	6	Стационарные и эргодические случайные процессы. Нестационарные случайные процессы. Стационарность выборочных функций.	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	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

				<p>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.</p>	
3	3. Линейные системы	8	<p>Линейные физические системы с постоянными параметрами. Динамические характеристики.</p>	<p>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.</p>	<p>ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3</p>
4	4. Основы теории вероятностей	8	<p>Преобразование случайных величин. Производящие функции моментов и характеристические функции.</p>	<p>В основе теории вероятностей лежит понятие множества, понимаемого как совокупность объектов. Возможные исходы некоторого эксперимента представляют собой множество точек, которое называется выборочным пространством.</p>	<p>ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3</p>
5	5. Основные понятия математической статистики	10	<p>Выборочные значения и оценивание результатов. Нормальное распределение. Хи квадрат и t-распределение Стьюдента</p>	<p>Важнейшей из функций распределения с точки зрения прикладной статистики является гауссова (нормальная) функция распределения.</p>	<p>ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3</p>

				Широкое применение в статистике находят другие из них, тесно связанные с нормально распределенными случайными величинами.	
--	--	--	--	---	--

6. Содержание практических занятий с указанием используемых инновационных образовательных технологий.

Учебным планом программы практических занятий по дисциплине «Цифровые методы анализа» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – усвоение лекционного материала, а также теоретическое и практическое освоение методов и средств обработки сигналов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	2.Случайные процессы.	9	Л.р.№1 Оценка математического ожидания стационарных случайных процессов.	Изучение видов оценки математического ожидания стационарных случайных процессов и определение количественных показателей оценки математического ожидания.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
2	3.Линейные системы.	9	Л.р.№2 Математические модели линейных стационарных систем управления.	Изучение способов математического описания линейных систем управления, освоение основных приёмов моделирования систем управления.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
3	4.Основы теории вероятностей.	9	Л.р.№3 Статическая вероятность события. Зависимые и независимые события.	Изучение свойств зависимых и независимых событий, понятие частоты зависимых и независимых событий.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3
4	5.Основные понятия математической статистики.	9	Л.р.№4 Первичная обработка экспериментальных данных.	Построение интервального вариационного ряда распределения, гистограммы частот интервального вариационного ряда. Составление эмпирической функции распределения.	ПК-2.1 ПК-2.2 ПК-2.3

Лабораторные занятия проводятся в учебных аудиториях и лабораториях кафедры «Автоматизированные системы сбора и обработки информации» с использованием

лабораторных установок.

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	1.Аналого-цифровые преобразователи. Электронно-вычислительная техника. Основные составляющие электронно-вычислительных машин. Назначение аналого-цифровых преобразователей и их характеристики	8	Проработка теоретического материала, подготовка к лабораторным работам	<i>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</i>
2	2.Математическая обработка сигналов. Пространства сигналов	20	Проработка теоретического материала	<i>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</i>
3	3.Спектральный метод анализа линейных систем. Преобразование Лапласа в линейных системах.	20	Проработка теоретического материала	<i>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</i>
4	4.Динамическое представление сигналов. Линейные физические системы	30	Проработка теоретического материала	<i>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</i>
5	5.Основы теории вероятностей. Основные понятия математической статистики.	30	Проработка теоретического материала	<i>ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3</i>

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов 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.

При изучении данной дисциплины предусматривается выполнение лабораторных работ и защита лабораторных работ.

Суммарный рейтинг по дисциплине складывается из: баллов, полученных за выполнение:

– лабораторных работ (Всего четыре лабораторные работы: max 11 баллов каждая, min 7 баллов) . Итого: min 28 баллов, max 44 балла.

- реферата (Максимальное количество баллов за выполнение реферата – 16 баллов, минимальное - 8 баллов.)

В результате максимальный текущий рейтинг составит – 60 баллов (минимальный 36 баллов).

За экзамен студент может получить максимальное кол-во баллов – 40 б., минимальное – 24 б.

Отчет по лабораторной работе и реферат представляется в печатном или рукописном виде, оформленным по требованиям. Защита отчета и реферата проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя.

В случае, если оформление отчета, реферата и поведение студента во время защиты соответствуют указанным требованиям, студент получает максимальное количество баллов.

Основаниями для снижения количества баллов в диапазоне являются:

- неполное раскрытие темы,
- небрежное выполнение,
- низкое качество графического материала.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Защита лабораторной работы</i>	<i>4</i>	<i>28</i>	<i>44</i>
<i>Реферат</i>	<i>1</i>	<i>8</i>	<i>16</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. 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.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. 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 по логину и паролю (по подписке).
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 по логину и паролю (по подписке).
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 по логину и паролю (по подписке).

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные 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 по логину и паролю (по подписке).
2. Вознесенский, А. С. Средства передачи и обработки измерительной информации: Учебное пособие / Вознесенский А.С. - Москва : МГТУ, 1999. - 267 с.	ЭБС «Консультант студента» https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741801099.html Доступ по логину и паролю (по подписке).

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Цифровые методы анализа» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

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

Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ - режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

ЭБС «Znanium.com» - режим доступа: <https://znanium.com/>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU, URL: <https://elibrary.ru/> Режим доступа: доступ с любой точки интернет после регистрации с IP-адресов КНИТУ.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены • оборудованием:

1. компьютеры со специализированным ПО, возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационную среду КНИТУ; • техническими средствами обучения: 1. дисплей,

2. проектор,

3. комплект электронных презентаций по теме лекционных занятий,

4. учебная база данных;

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой со специализированным ПО, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

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

1. Microsoft Visual Studio

2. MS Office.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивных форм обучения составляет 27 часов. Лекции – 9 часа, лабораторные занятия – 18 часа.

В результате интерактивного обучения повышается интенсификация процесса понимания, усвоения и творческого применения знаний при решении практических задач за счет более активного включения обучающихся в процесс не только получения, но и непосредственного использования знаний.

При проведении лекций интерактивной формой является использование лекций-дискуссий и лекций с разбором конкретных ситуаций.

При выполнении лабораторных работ в интерактивной форме используются мозговой штурм, круглый стол и дискуссия.