Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 06.10.2023 15:59:32
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____/ Е.В.Сафонов/
«13» апреля 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровая грамотность»

Направление подготовки
15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Роботы и робототехнические устройства»

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва 2022 г.

Программа дисциплины «**Цифровая грамотность**» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и учебным планом по направлению **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» по** профилю подготовки **«Роботы и робототехнические устройства»**

Программу составил:

В.В. Матросова

Программа дисциплины «**Цифровая грамотность**» по направлению **15.03.04** «» и профилю подготовки **«Автоматизация технологических процессов и производств»** утверждена на заседании кафедры «Автоматика и управление»

«31» августа 2022 г. протокол № 1

Заведующий кафедрой
доцент, к.т.н. /А.В.Кузнецов/

Программа согласована с руководителем образовательной программы по направлению 15.03.04 . **«Автоматизация технологических процессов и производств»** по профилю подготовки бакалавров **«Роботы и робототехнические устройства».**

_____ / В.В. Матросова/
«31» августа 2022 г.

Программа утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета машиностроения.

Председатель комиссии _____ / А.Н. Васильев/

«13» 09 2022 г. Протокол: № 14-22

Присвоен регистрационный номер:	**15.03.04 .01/01.2022.005**

1. Цели освоения дисциплины.

К **основным целям** освоения дисциплины «Цифровая грамотность» следует отнести:

- формирование у студентов теоретических знаний современных методов цифровой обработки и практических навыков проектирования цифровых фильтров с последующей реализацией их на специализированных процессорах или универсальных ЦВМ.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Цифровая грамотность» следует отнести:

– освоение методологии, анализа и синтеза цифровых фильтров для их эффективного использования в технических системах управления.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата.

Дисциплина «Цифровая грамотность» относится к обязательной части блока дисциплин основной образовательной программы бакалавриата.

«Цифровая грамотность» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части блока дисциплин (Б1):

- теория автоматического управления*;*
- моделирование систем управления;
- программное обеспечение систем управления.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	**В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать**	**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**

УК-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	**знать:** -основные принципы цифровой обработки сигналов; **уметь:** - применять теоретические выводы теории для анализ и и синтеза систем цифровой обработки сигналов. **владеть:** навыками практического применения теории цифровой обработки сигналов для реализации цифровых систем.

4. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет **4** зачетных единицы, т.е. **144** академических часов (из них 90 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Цифровая грамотность» изучаются на четвертом курсе.

Первый семестр: лекции – 2 часа в неделю (36 часов), семинарские занятия – 1 час в неделю (18 часов), форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «Цифровая грамотность» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Структура и содержание разделов дисциплины.

Первый семестр

Тематика лекционных занятий

Введение

Основные понятия: информация, сообщение, сигнал. Математическая модель аналогового сигнала. Классификация сигналов. Энергетические характеристики сигналов. Представление детерминированного сигнала с помощью простейших функций. Представление детерминированного сигнала с помощью ортогональных функций. Дискретизация аналоговых сигналов. Дискретные и цифровые последовательности. Обработка сигналов

Гармонический анализ сигналов.

Базисная система сигналов. Тригонометрический ряд Фурье.

Комплексный (экспоненциальный) ряд Фурье. Спектры простейших периодических сигналов. Практическая ширина спектра. Преобразование Фурье.

Спектральные характеристики простейших непериодических сигналов.

Основные свойства преобразования Фурье.

Аналоговые фильтры.

Задача фильтрации. Базисные фильтры и их идеальные частотные характеристики. Задача аппроксимации. Типовые ФНЧ. Фильтры Баттерворта.

Фильтры Чебышева первого рода. Денормирование и трансформация фильтров. Примеры расчета фильтров.

Дискретные модели сигналов.

Типовые дискретные последовательности .

Описание и преобразование дискретных последовательностей.

Представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени. Дискретное преобразование Лапласа. Z – преобразование. Свойства прямого Z-преобразования. Обратное Z-преобразование. Преобразование Фурье дискретного сигнала. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства дискретного преобразования Фурье. Восстановление сигнала по его отсчетам.

Линейные дискретные системы.

Понятие дискретной системы. Передаточная функция дискретной системы. Импульсная характеристика дискретной системы. Уравнение свертки. Частотная передаточная функция дискретной системы. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Структурные схемы дискретной системы . Устойчивость дискретных систем. Дискретное интегрирование . Дискретное дифференцирование.

Принципы построения и классификация цифровых фильтров.

Функциональная схема цифрового фильтра. Достоинства и недостатки цифровых фильтров. Классификация цифровых фильтров . Реализация цифровых фильтров.

Рекурсивные цифровые фильтры.

Рекурсивные цифровые фильтры первого порядка.

Рекурсивные цифровые фильтры второго порядка.

Реализация рекурсивных цифровых фильтров .

Расчет рекурсивных цифровых фильтров по аналоговому прототипу.

Примеры расчета цифровых фильтров по аналоговому прототипу .

Прямые методы расчета рекурсивных цифровых фильтров .

Нерекурсивные цифровые фильтры.

Нерекурсивные цифровые фильтры первого порядка.

Нерекурсивные цифровые фильтры 2-го порядка.

Особенности нерекурсивных цифровых фильтров.

Нерекурсивные цифровые фильтры с линейной ФЧХ.

Расчет нерекурсивных цифровых фильтров при помощи метода взвешивания. Расчет нерекурсивных цифровых фильтров методом разложения АЧХ в ряд Фурье. Реализация нерекурсивных цифровых фильтров

Тематика лабораторных работ

1. Лабораторная работа №1. Изучение базовых структур и инструментов программной среды LabVIEW.

2. Лабораторная работа №2. Исследование аналого-цифрового преобразования в среде LabVIEW.
3. Лабораторная работа №3.Исследование дискретизации, квантования и восстановления сигнала в среде LabVIEW.
4. Лабораторная работа №4. Исследование цифровых фильтров в среде LabVIEW.
5. Лабораторная работа №5. Изучение средств и инструментов представления сигналов и их анализа в программной среде MATLAB.
6. Лабораторная работа №6. Моделирование аналоговых и цифровых фильтров средствами MATLAB.

Тематика вопросов для самостоятельного изучения

Тематика вопросов для самостоятельного изучения охватывает проработку тем лекционного курса и тематики лабораторных работ, включая подготовку к контрольному опросу лекционного материала и защиту лабораторных работ.

5. Образовательные технологии.

Методика преподавания дисциплины «Цифровая грамотность» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка к выполнению лабораторных работ в лабораториях вуза;

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– проведение интерактивных занятий по процедуре подготовки к интернет-тестированию на сайтах: *i-exam.ru, fepo.ru;*

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

– проведение мастер-классов экспертов и специалистов по методам и средствам измерений, испытаний и контроля.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Цифровая грамотность» и в целом по дисциплине составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

В первом семестре

- реферат по теме: «Анализ и синтез аналоговых и цифровых фильтров (конкретного фильтра)» (индивидуально для каждого обучающегося);
- подготовка к выполнению лабораторных работ и их защита.
- подготовка и выступление с презентацией и обсуждением на тему реферата «Анализ и синтез аналоговых и цифровых фильтров (конкретного фильтра)» (индивидуально для каждого обучающегося)

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1.1. Паспорт фонда оценочных средств.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины «Технология, оборудование и моделирование листовой штамповки»	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
	Раздел «Введение»		
1	Основные понятия: информация, сообщение, сигнал. Математическая модель аналогового сигнала. Классификация сигналов. Энергетические характеристики сигналов. Представление детерминированного сигнала с помощью простейших функций. Представление детерминированного сигнала с помощью ортогональных функций. Дискретизация аналоговых сигналов. Дискретные и цифровые последовательности. Обработка сигналов	**УК-2**	Контрольные вопросы,тесты
	Раздел «Гармонический анализ сигналов»		
2	Базисная система сигналов.	УК-2	Контрольные

	Тригонометрический ряд Фурье. Комплексный (экспоненциальный) ряд Фурье.Спектры простейших периодических сигналов. Практическая ширина спектра. Преобразование Фурье. Спектральные характеристики простейших непериодических сигналов. Основные свойства преобразования Фурье.		вопросы, тесты
	Раздел «Аналоговые фильтры»		
3	Задача фильтрации. Базисные фильтры и их идеальные частотные характеристики. Задача аппроксимации. Типовые ФНЧ. Фильтры Баттерворта. Фильтры Чебышева первого рода. Денормирование и трансформация фильтров. Примеры расчета фильтров.	УК-2	Контрольные вопросы, тесты
	Раздел «Дискретные модели сигналов»		
4	Типовые дискретные последовательности . Описание и преобразование дискретных последовательностей. Представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени. Дискретное преобразование Лапласа. Z – преобразование. Свойства прямого Z-преобразования. Обратное Z-преобразование. Преобразование Фурье дискретного сигнала. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства дискретного преобразования Фурье. Восстановление сигнала по его отсчетам.	УК-2	Защита лабораторных работ. Контрольные вопросы.
	Раздел «Линейные дискретные сигналы»		
5	Понятие дискретной системы. Передаточная функция дискретной системы. Импульсная характеристика дискретной системы. Уравнение свертки. Частотная передаточная функция дискретной системы. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Структурные схемы дискретной системы. Устойчивость дискретных систем. Дискретное интегрирование . Дискретное дифференцирование.	УК-2	Защита лабораторных работ. Контрольные вопросы.

	Раздел «Принципы построения и классификация цифровых фильтров»		
6	Функциональная схема цифрового фильтра. Достоинства и недостатки цифровых фильтров. Классификация цифровых фильтров . Реализация цифровых фильтров.	УК-2	Защита лабораторных работ. Контрольные вопросы.
	Раздел «Рекурсивные цифровые фильтры»		
7	Рекурсивные цифровые фильтры первого порядка. Рекурсивные цифровые фильтры второго порядка. Реализация рекурсивных цифровых фильтров . Расчет рекурсивных цифровых фильтров по аналоговому прототипу. Примеры расчета цифровых фильтров по аналоговому прототипу . Прямые методы расчета рекурсивных цифровых фильтров .	УК-2	Защита лабораторных работ. Контрольные вопросы.
	Раздел «Нерекурсивные цифровые фильтры»		
8	Нерекурсивные цифровые фильтры первого порядка. Нерекурсивные цифровые фильтры 2-го порядка. Особенности нерекурсивных цифровых фильтров. Нерекурсивные цифровые фильтры с линейной ФЧХ. Расчет нерекурсивных цифровых фильтров при помощи метода взвешивания. Расчет нерекурсивных цифровых фильтров методом разложения АЧХ в ряд Фурье. Реализация нерекурсивных цифровых фильтров	УК-2	Защита лабораторных работ. Контрольные вопросы.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания.

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений				
Показатель	**Критерии оценивания**			
	2	**3**	**4**	**5**
- **знать:** основные принципы цифровой обработки сигналов; - .	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: Основных принципов цифровой обработки сигналов.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: Основных принципов цифровой обработки сигналов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: Основных принципов цифровой обработки сигналов, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: Основных принципов цифровой обработки сигналов, свободно оперирует приобре-тенными знаниями.
- **уметь:** применять теоретически е выводы теории для анализ и и синтеза систем цифровой обработки сигналов.	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять теоретические выводы теории для анализ и и синтеза систем цифровой обработки сигналов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: применять теоретические выводы теории для анализ и и синтеза систем цифровой обработки сигналов. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять теоретические выводы теории для анализ и и синтеза систем цифровой обработки сигналов . Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять теоретические выводы теории для анализ и и синтеза систем цифровой обработки сигналов. Свободно оперирует приобретенным и умениями, применяет их в ситуациях повышенной

		умениями при их переносе на новые ситуации.		сложности.
- . **владеть:** навыками практического применения теории цифровой обработки сигналов для реализации цифровых систем.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками практического применения теории цифровой обработки сигналов для реализации цифровых систем.	Обучающийся владеет навыками практического применения теории цифровой обработки сигналов для реализации цифровых систем в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками практического применения теории цифровой обработки сигналов для реализации цифровых систем, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками практического применения теории цифровой обработки сигналов для реализации цифровых систем, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание:

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

*К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «*Основы теории систем и системного анализа*».*

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Фонды оценочных средств представлены в Приложении 2 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1.Анализ и обработка сигналов в среде MATLAB: учебное пособие

Щетинин Ю. И. НГТУ 2011 г. 115 страниц. http://www.knigafund.ru/

б) дополнительная литература:

1. Баскаков С.И. Радиотехнические цепи и сигналы: Учебник для вузов. - М.: Высшая школа, 2000. - 462 с.
2. Солонина А.И. и др. Цифровая грамотность: Учебное пособие для вузов. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005. – 768 с.
3. Давыдов А.В. Сигналы и линейные системы. Тематические лекции: Учебное посо-бие в электронной форме. – Екатеринбург, УГГУ, ИГиГ, каф. ГИН. – http://www.prodav.narod.ru/signals/index.html.

в) программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте http://lib.mami.ru/ebooks/ в разделе «Библиотека».

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Две специализированные учебные лаборатории кафедры «Автоматика и управление» Ауд. АВ2507, АВ2618 оснащенные программным обеспечением LabVIEW и MATLAB.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов направлена на решение следующих задач:

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов цифровой обработки сигналов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию.

Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10.Методические рекомендации для преподавателя

На первом занятии по дисциплине необходимо ознакомить студентов с порядком ее изучения (темами курса, формами занятий, текущего и промежуточного контроля), раскрыть место и роль дисциплины в системе

наук, ее практическое значение, довести до студентов требования к форме отчетности и применения видов контроля.

Целесообразно в ходе защиты лабораторных работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Следует предоставить возможность выступления с места в виде кратких сообщений по подготовленному заранее вопросу.

Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»** по профилю подготовки **«Роботы и робототехнические устройства»**

ПРИЛОЖЕНИЯ к рабочей программе

1. Структура и содержание дисциплины
2. Фонд оценочных средств

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Цифровая грамотность» по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»
по профилю подготовки **«Роботы и робототехнические устройства»**

(бакалавр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Первый семестр														
1.1	**Введение.** Основные понятия: информация, сообщение, сигнал. Математическая модель аналогового сигнала. Классификация сигналов. Энергетические характеристики сигналов. Представление детерминированного сигнала с помощью простейших функций. Представление детерминированного сигнала с помощью ортогональных функций. Дискретизация аналоговых сигналов. Дискретные	**7**	1-2	**2**			**4**									

	и цифровые последовательности. Обработка сигналов														
1.2	Лабораторная работа №1. Изучение базовых структур и инструментов программной среды LabVIEW.	7	2		2		4								
1.3	**Гармонический анализ** сигналов. Базисная система сигналов. Тригонометрический ряд Фурье. Комплексный (экспоненциальный) ряд Фурье. Спектры простейших периодических сигналов. Практическая ширина спектра. Преобразование Фурье. Спектральные характеристики простейших непериодических сигналов. Основные свойства преобразования Фурье.	**7**	**3-4**	**2**			**4**								
1.4	Лабораторная работа №1. Изучение базовых структур и инструментов программной среды LabVIEW.	7	4		2		4								
1.5	**Аналоговые фильтры.** Задача фильтрации. Базисные фильтры и их идеальные	**7**	**5-6**	**2**			**4**								

	частотные характеристики. Задача аппроксимации. Типовые ФНЧ. Фильтры Баттерворта. Фильтры Чебышева первого рода. Денормирование и трансформация фильтров. Примеры расчета фильтров.														
1.6	Лабораторная работа №2. Исследование аналого-цифрового преобразования в среде LabVIEW.	7	6		2		4								
1.7	Дискретные модели сигналов. Типовые дискретные последовательности . Описание и преобразование дискретных последовательностей. Представление дискретной последовательности в виде дискретной функции времени. Дискретное преобразование Лапласа. Z – преобразование. Свойства прямого Z-преобразования. Обратное Z-преобразование. Преобразование Фурье дискретного сигнала. Дискретное преобразование Фурье (ДПФ). Свойства дискретного преобразования Фурье.Восстановление сигнала по	**7**	**7-8**	**2**			**4**					+			

	его отсчетам.														
1.8	Лабораторная работа №3. Исследование дискретизации, квантования и восстановления сигнала в среде LabVIEW.	7	8		2		4					+			
1.9	Линейные дискретные системы. Понятие дискретной системы. Передаточная функция дискретной системы. Импульсная характеристика дискретной системы. Уравнение свертки. Частотная передаточная функция дискретной системы. Амплитудная и фазовая частотные характеристики. Структурные схемы дискретной системы . Устойчивость дискретных систем. Дискретное интегрирование . Дискретное дифференцирование.	**7**	**9-10**	**2**			4					+			
1.10	Лабораторная работа №4. Исследование цифровых фильтров в среде LabVIEW.	7	10		2		4					+			
1.11	Принципы построения и классификация цифровых фильтров. Функциональная схема цифрового фильтра. Достоинства и недостатки цифровых фильтров.	**7**	**11-12**	**2**			**4**					+			

	Классификация цифровых фильтров . Реализация цифровых фильтров.														
1.12	4. Лабораторная работа №4. Исследование цифровых фильтров в среде LabVIEW.	7	12		2		4					+			
1.13	Рекурсивные цифровые фильтры. Рекурсивные цифровые фильтры первого порядка. Рекурсивные цифровые фильтры второго порядка. Реализация рекурсивных цифровых фильтров . Расчет рекурсивных цифровых фильтров по аналоговому прототипу. Примеры расчета цифровых фильтров по аналоговому прототипу . Прямые методы расчета рекурсивных цифровых фильтров .	**7**	**13-14**	**2**			4					+			
1.14	5. Лабораторная работа №5. Изучение средств и инструментов представления сигналов и их анализа в программной среде	7	14		2		4					+			

	MATLAB.														
1.15	Нерекурсивные цифровые фильтры. Нерекурсивные цифровые фильтры первого порядка. Нерекурсивные цифровые фильтры 2-го порядка. Особенности нерекурсивных цифровых фильтров. Нерекурсивные цифровые фильтры с линейной ФЧХ. Расчет нерекурсивных цифровых фильтров при помощи метода взвешивания. Расчет нерекурсивных цифровых фильтров методом разложения АЧХ в ряд Фурье. Реализация нерекурсивных цифровых фильтров	**7**	**15-16**	**2**			**4**					+			
1.16	Лабораторная работа №6. Моделирование аналоговых и цифровых фильтров средствами MATLAB.	7	16		2		4					+			

1.17	***Обзорная лекция.***	**7**	**17-18**	**2**			**4**					+			
1.18	Контрольный опрос по лабораторным работам	7	17		2		4								
	Форма аттестации													**З**	
	Всего часов по дисциплине в шестом семестре			18	18		36					Один реферат			

Приложение 2

к рабочей программе

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Московский политехнический университет»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»

ОП (профиль): «Роботы и робототехнические устройства»
Форма обучения: очная

Вид профессиональной деятельности:

производственно-технологическая, организационно-управленческая

Кафедра: «Автоматика и управление»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Цифровая грамотность

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Описание оценочных средств:

Перечень вопросов для зачета
Варианты тестовых заданий

Составитель:

Чернокозов В.В.

Москва, 2018 год

Таблица 1

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Цифровая грамотность					
ФГОС ВО **15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИН-ДЕКС	**ФОРМУЛИРОВ-КА**				
УК-2	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	**знать:** -основные принципы цифровой обработки сигналов; **уметь:** применять теоретические выводы теории для анализ и и синтеза систем цифровой обработки сигналов. **владеть:** навыками практического применения теории цифровой обработки сигналов для реализации цифровых систем.	лекция, самостоятельная работа, лабораторные работы	Т,Зачет	**Базовый уровень** - воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень** - практическое применение полученных знаний в процессе изучения дисциплины; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

**- Сокращения форм оценочных средств см. в приложении 1 к РП.

2. Перечень оценочных средств по дисциплине

«Цифровая грамотность»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
2	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ ИВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет информатики и систем управления, кафедра «Автоматика и управление»
Дисциплина «Цифровая грамотность»
Образовательная программа 15.03.04, Автоматизация технологических процессов и производств
ОП Роботы и робототехнические устройства
Курс 4, семестр 7

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

1. Характеристики линейной стационарной системы.
2. Прохождение сигналов через линейную стационарную систему.
3. Нахождение выходного сигнала с помощью.
   импульсной характеристики h(t).

Утверждено на заседании кафедры «__» _____ 201_ г., протокол №_.

Зав. кафедрой _____ /_____/

Вопросы к зачету

1. Классификация сигналов.
2. Спектральное представление сигналов.
3. Непериодические сигналы.
4. Периодические сигналы.
5. Корреляционный анализ.
6. Классификация аналоговых систем.
7. Характеристики линейной стационарной системы.
8. Прохождение сигналов через линейную стационарную систему.
9. Нахождение выходного сигнала с помощью.
   импульсной характеристики h(t).
10. Нахождение выходного сигнала с помощью
    частотной характеристики K(jm).
11. Дискретизация аналогового сигнала.
    Теорема Котельникова.
12. Дискретизация периодических сигналов.

Дискретное преобразование Фурье.

13. Дискретная свертка сигналов.
14. Z-преобразование дискретных сигналов.
15. Корреляционный анализ дискретных сигналов.
16. Цифровая фильтрация сигналов.
17. Реализация цифровых фильтров.
    Нерекурсивные фильтры.
18. Реализация цифровых фильтров.
    Рекурсивные фильтры.
19. Сравнение цифровых и аналоговых фильтров.
20. Проектирование полосовых и режекторных фильтров с использованием ФНЧ и ФВЧ.
21. Аппаратная реализация БИХ-фильтра второго порядка форма 1 и 2.
22. Сравнение КИХ и БИХ фильтров.

1.Фонд тестовых заданий

1. На входе цифрового фильтра рисунка 1 действует сигнал

$$x_n = \begin{cases} X \sin(\omega n T_д) & \text{при} \quad n \geq 0, \\ 0 & \text{при} \quad n < 0, \end{cases}$$

где $\omega T_д = \pi / 2$, X = 0.2.

Амплитуда выходного сигнала фильтра в установившемся режиме равна ...

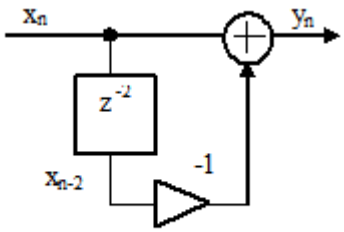
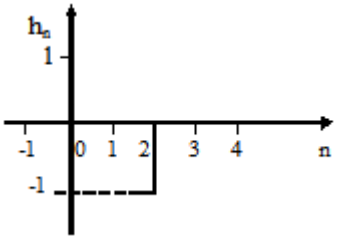


Рисунок 1

c) 0.4

2. На рисунке приведена импульсная характеристика цифрового фильтра. Коэффициент передачи фильтра на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен .....



e) 2

3. Фазовый сдвиг, вносимый цифровым фильтром рисунка 1, на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

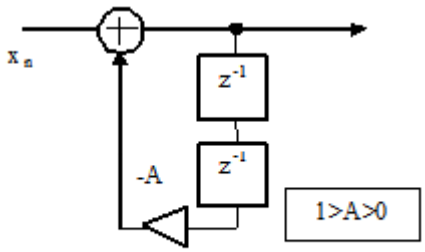


Рисунок 1

c) 0

4. Фазовый сдвиг, вносимый линией задержки рисунка 1, на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

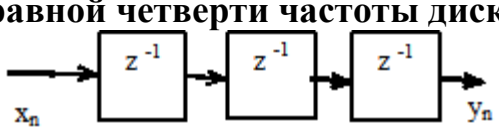


Рисунок 1

e) $\pi/2$

5. Коэффициент передачи (модуль комплексного коэффициента передачи) цифрового фильтра рисунка 1 на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

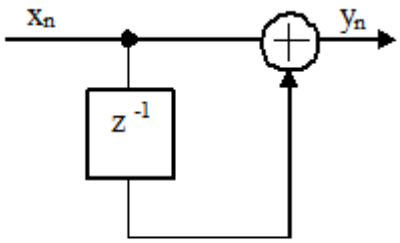


Рисунок 1

e) $\sqrt{2}$

6. Фазовый сдвиг, вносимый цифровым фильтром рисунка 1, на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

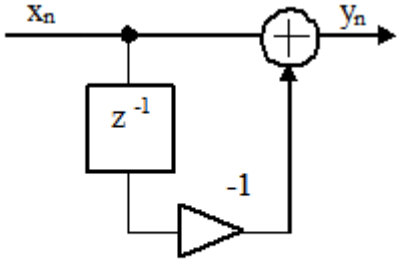


Рисунок 1

a) $\pi/4$

7. Фазовый сдвиг, вносимый линией задержки рисунка 1, на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

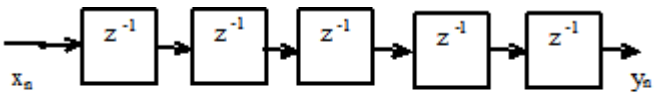


Рисунок 1

a) $-\pi/2$

8. На входе цифровой линии задержки рисунка 1 действует синусоидальный сигнал x_n с амплитудой, равной единице. Амплитуда выходного сигнала y_n в установившемся режиме равна

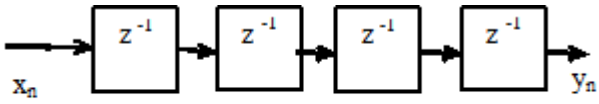


Рисунок 1

d) 1

9. Коэффициент передачи цифрового фильтра рисунка 1 на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

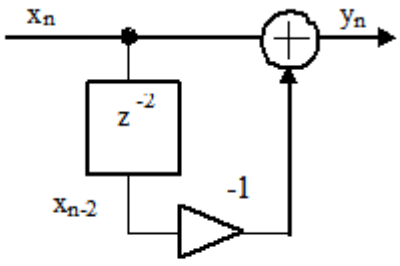


Рисунок 1

e) 2

10. Коэффициент передачи (модуль комплексного коэффициента передачи) цифрового фильтра рисунка 1 на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

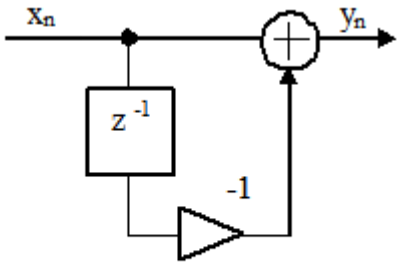


Рисунок 1

c) $\sqrt{2}$

11. Системная функция цифрового фильтра определяется соотношением $H(z) = 1 - 2z^{-1} + z^{-2}$.

Фазовый сдвиг, вносимый этим фильтром, на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

а) $\pi/2$

12. На рисунке 1 показан спектр сигнала на входе дискретизатора. Частота дискретизации равна 16 кГц.

Спектр сигнала на выходе дискретизатора в интервале частот от нуля до половины частоты дискретизации приведен на рисунке ...

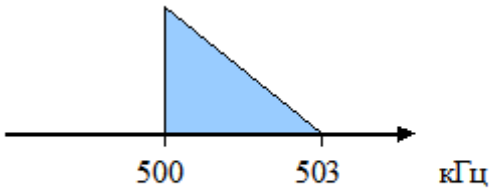


Рисунок 1



а) Рисунок 2а

13. Системная функция цифрового фильтра описывается соотношением $H(z) = \frac{1-A}{1+Az^{-2}}$, **где 1>A>0.**

Коэффициент передачи фильтра на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

е) 1

14. На входе фильтра рисунка 1 действует сигнал $x_n = X\sin(2\pi f n T_д)$,

где f = 10 МГц, X=0.1, $T_Д$ – интервал дискретизации. Частота дискретизации $F_Д$=40МГц.

Амплитуда выходного сигнала в установившемся режиме при A = 0.9 равна ...

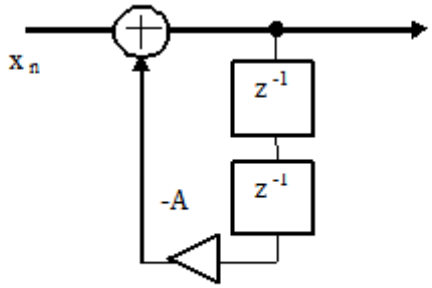
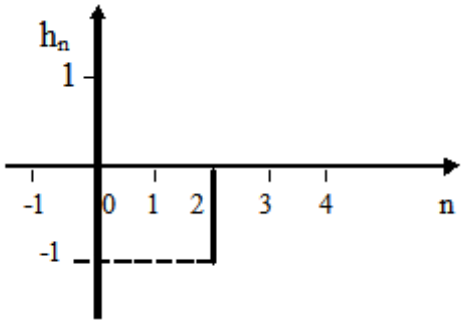


Рисунок 1

c) 1

15. На рисунке приведена импульсная характеристика цифрового фильтра. Коэффициент передачи фильтра на частоте, равной одной восьмой частоты дискретизации, равен ...



a) $\sqrt{2}$

16. Системная функция цифрового фильтра описывается соотношением

$H(z) = \frac{1}{1 + A z^{-2}}$, **где 1>A>0.**

Фазовый сдвиг, вносимый цифровым фильтром, на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

a) 0

17. Коэффициент передачи цифрового фильтра рисунка 1 для постоянной составляющей входного сигнала при A = -0.9 равен ...

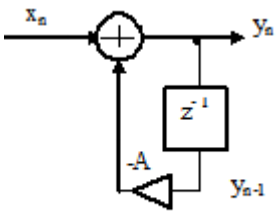


Рисунок 1

c) 10

18. Коэффициент передачи фильтра рисунка 1 на частоте 1 МГц при частоте дискретизации 8 МГц равен ...

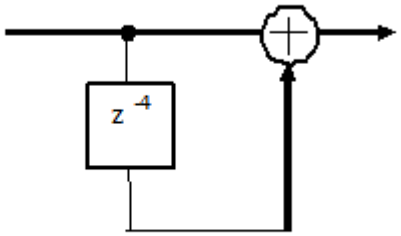


Рисунок 1

a) 0

19. Фазовый сдвиг, вносимый цифровым фильтром рисунка 1, на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

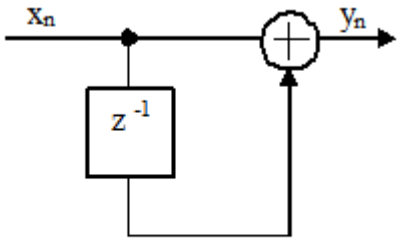


Рисунок 1

e) $-\pi/4$

20. Фазовый сдвиг, вносимый цифровым фильтром рисунка 1 на частоте 2 МГц при частоте дискретизации 8 МГц, равен ...

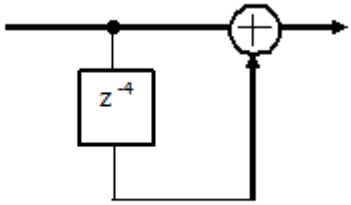


Рисунок 1

a) 0

21. Коэффициент передачи цифрового фильтра рисунка 1 для постоянной составляющей входного сигнала равен ....

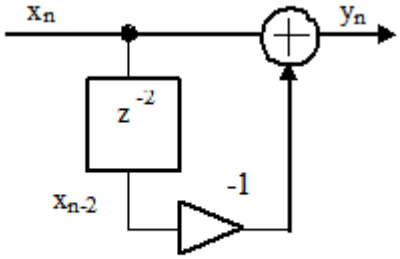


Рисунок 1

a) 0

22. Коэффициент передачи цифрового фильтра рисунка 1 на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

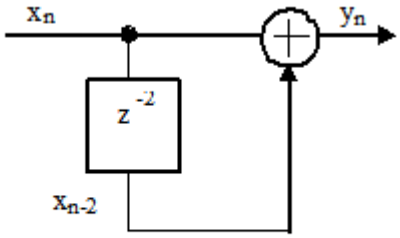


Рисунок 1

a) 0

23. Фазовый сдвиг, вносимый линией задержки рисунка 1, на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

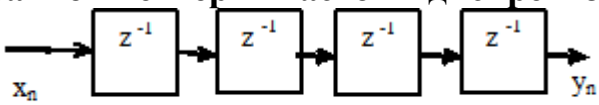


Рисунок 1

c) 0

24. Коэффициент передачи цифрового фильтра рисунка 1 на частоте, равной половине частоты дискретизации, равен ...

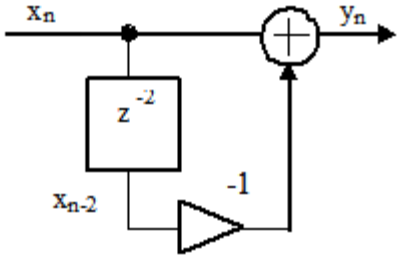


Рисунок 1

e) 0

25. Коэффициент передачи цифрового фильтра рисунка 1 для постоянной составляющей входного сигнала равен ...

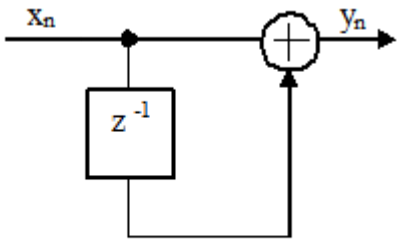
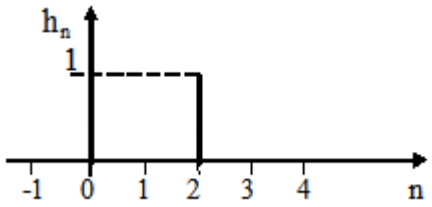


Рисунок 1

а) 2

26. Системная функция цифрового фильтра определяется соотношением $H(z) = 1 - 2z^{-1} + z^{-2}$.
Коэффициент передачи (модуль комплексного коэффициента передачи) фильтра на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...
а) 2

ы27. На рисунке приведена импульсная характеристика цифрового фильтра. Коэффициент передачи фильтра на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...



а) 0

28. Коэффициент передачи цифрового фильтра рисунка 1 для постоянной составляющей входного сигнала равен ...

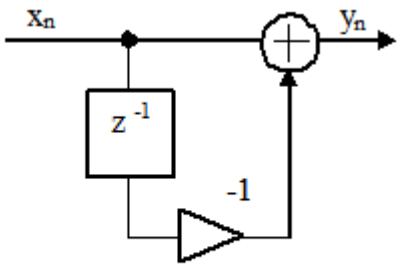


Рисунок 1

с) 0

29. Системная функция цифрового фильтра описывается соотношением

$$H(z) = \frac{1}{1 + A z^{-1}},$$ **где A = 0.99.**

Коэффициент передачи фильтра на частоте, равной четверти частоты дискретизации, равен ...

a) 100

30. Коэффициент передачи (модуль комплексного коэффициента передачи) цифрового фильтра рисунка 1 на частоте, равной четверти частоты дискретизации, при A = -0.999 равен ...

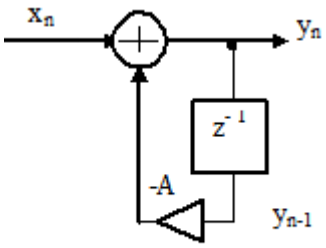


Рисунок 1

c) 0.707