

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института механики и энергетики
Мастепаненко Максим Алексеевич

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.02 Цифровая обработка сигналов

35.03.06 Агроинженерия

Автоматизация и роботизация технологических процессов

бакалавр

очная

1. Цель дисциплины

Целью изучения дисциплины является подготовка студентов к производственной деятельности в сфере автоматизированных систем управления, выяснение роли и значения цифровой обработки сигналов в приеме и передаче информации, особенностей и преимуществ цифрового представления сигналов, изучение алгоритмов цифровых преобразований, реализация цифровой обработки в телекоммуникационных, информационно-измерительных и радиофизических системах и ее применение в различных областях науки, техники и производства.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1 Способен разрабатывать и оформлять рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-1.1 Разрабатывает текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	знает Общие технические требования и функциональное назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами. умеет Выбирать способы и алгоритм работы в системе автоматизированного проектирования (далее - САПР) для оформления чертежей. владеет навыками Трудовые действия: Разработка рабочей документации по информационному, лингвистическому, методическому, организационному обеспечению автоматизированной системы управления технологическими процессами.
ПК-1 Способен разрабатывать и оформлять рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-1.2 Готовит к выпуску рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами	знает Классификация автоматизированных систем управления технологическими процессами. умеет Применять требования нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности при составлении и оформлении рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами. владеет навыками Трудовые действия: Оформление электронного и текстового экземпляров рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.
ПК-2 Способен разработать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-2.1 Готовит обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	знает Порядок и принципы разработки мероприятий по формированию обоснованного предложения о целесообразности создания автоматизированной системы управления

процессами	процессами	технологическими процессами и выработке исходных технических требований к системе. умеет Выбирать алгоритм подготовки к нормоконтролю рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами в соответствии с требованиями нормативных правовых актов и документов системы технического регулирования в градостроительной деятельности. владеет навыками Трудовые действия: Согласование и утверждение у руководителя рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами.
ПК-2 Способен разработать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-2.2 Готовит текстовую и графическую части эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	знает Типовые проектные решения по узлам автоматизированных систем управления технологическими процессами. умеет Выбирать и обосновывать состав технологических процессов, подлежащих автоматизации. владеет навыками Трудовые действия: Формирование основных проектных решений для автоматизированной системы управления и ее частей.
ПК-2 Способен разработать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами	ПК-2.3 Готовит к выпуску проект автоматизированной системы управления технологическими процессами	знает Этапы подготовки проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами. умеет Выбирать и обосновывать состав проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами. владеет навыками Разработка рабочей документации проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.
ПК-3 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования, машин и установок в сельскохозяйственно м	ПК-3.1 Демонстрирует знания основных технических средств для контроля параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования	знает Профессиональная строительная терминология. умеет Определять рекомендации по использованию результатов проведенных научно-исследовательских работ. владеет навыками Разработка плана организационно-технических мероприятий по подготовке объекта управления к вводу в действие автоматизированной системы управления.

производстве			
ПК-3 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического электротехнического оборудования, машин и установок сельскохозяйственно производстве	ПК-3.2 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	знает Состав комплекса средств автоматизации.	умеет Определять варианты функциональной структуры и структур по видам обеспечения автоматизированной системы управления. владеет навыками Разработка рабочей документации проекта автоматизированной системы управления технологическими процессами.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровая обработка сигналов» является дисциплиной части, формируемой участниками образовательных отношений программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 4 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Алгоритмы и структуры данных Алгоритмы и структуры данных

Освоение дисциплины «Цифровая обработка сигналов» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Научно-исследовательская работа

Преддипломная практика

Эксплуатационная практика

Интеллектуальные сенсоры

Машинное зрение

Имитационное моделирование микроконтроллерных встраиваемых систем

Основы программирования микропроцессорных систем

Отладочные средства микропроцессорных систем

Основы микропроцессорной техники

Моделирование электротехнических систем

Моделирование в электроэнергетике

Электрооборудование процессов АПК

Электротехнологические установки в АПК

Основы искусственного интеллекта

2.1.	Специальные алгоритмы цифровой обработки сигналов в радиотехнических и телекоммуникационных системах.	4	16	8	8	6	КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-1.2, ПК-2.1, ПК-1.1
	Промежуточная аттестация	За							
	Итого		72	18		36	18		
	Итого		72	18		36	18		

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Модели и преобразования дискретных и цифровых сигналов.	Введение в цифровую обработку сигналов.	2/2
Модели и преобразования дискретных и цифровых сигналов.	Протоколы передачи данных АСУ электроустановок.	2/2
Модели и преобразования дискретных и цифровых сигналов.	Математические модели дискретных сигналов.	2/2
Эффекты конечной разрядности при представлении чисел в цифровых фильтрах.	Математические описания и характеристики дискретных систем.	2/2
Эффекты конечной разрядности при представлении чисел в цифровых фильтрах.	Динамические характеристики систем автоматики.	2/2
Специальные алгоритмы цифровой обработки сигналов в радиотехнических и телекоммуникационных системах.	Кодирование и модуляция, мультиплексирование и демультимплексирование.	2/-
Специальные алгоритмы цифровой обработки сигналов в радиотехнических и телекоммуникационных системах.	Кодирование информации.	2/-
Специальные алгоритмы цифровой обработки сигналов в радиотехнических и телекоммуникационных системах.	Управление промышленными роботами.	2/-

Специальные алгоритмы цифровой обработки сигналов в радиотехнических и телекоммуникационных системах.	Встраиваемые операционные системы. Виртуализация.	2/-
Итого		18

5.2.2. Лабораторные занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Модели и преобразования дискретных и цифровых сигналов.	Аналого-цифровые и цифроаналоговые преобразователи.	лаб.	8
Модели и преобразования дискретных и цифровых сигналов.	Знакомство с системой MathCad	лаб.	4
Модели и преобразования дискретных и цифровых сигналов.	Моделирование сигналов.	лаб.	4
Модели и преобразования дискретных и цифровых сигналов.	Прямое и обратное дискретное преобразование Фурье.	лаб.	4
Модели и преобразования дискретных и цифровых сигналов.	Исследование частотных характеристик фильтров в программе ELECTRONICS WORKBENCH Пассивные фильтры.	лаб.	4
Модели и преобразования дискретных и цифровых сигналов.	Фильтрация сигналов.	лаб.	2
Эффекты конечной разрядности при представлении чисел в цифровых фильтрах.	Вычисление скользящего спектра сигнала.	лаб.	2
Специальные алгоритмы цифровой обработки сигналов в радиотехнических	Фильтр с конечной импульсной характеристикой.	лаб.	4

и телекоммуникационных системах.			
Специальные алгоритмы цифровой обработки сигналов в радиотехнических и телекоммуникационных системах.	Исследование спектров активности.	лаб.	4

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Модели аналоговых, дискретных и цифровых сигналов	6
Характеристики сигналов	6
Использование кодирования при передаче информации	6

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Цифровая обработка сигналов» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Цифровая обработка сигналов».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Цифровая обработка сигналов».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ () (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии)
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Модели и преобразования дискретных и цифровых сигналов.. Модели аналоговых, дискретных и цифровых сигналов	Л1.1, Л1.3	Л2.2	
2	Эффекты конечной разрядности при представлении чисел в цифровых фильтрах.. Характеристики сигналов	Л1.1, Л1.2, Л1.3, Л1.4, Л1.5, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л1.9	Л2.1, Л2.2, Л2.3	
3	Специальные алгоритмы цифровой обработки сигналов в радиотехнических и телекоммуникационных системах.. Использование кодирования при передаче информации	Л1.1, Л1.2, Л1.6, Л1.7, Л1.8, Л1.9	Л2.3	

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Цифровая обработка сигналов»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
ПК-1.1: Разрабатывает текстовую и графическую части рабочей документации автоматизированной системы управления технологическими процессами	Алгоритмы и структуры данных			x					
	Интеллектуальные сенсоры						x		
	Машинное зрение							x	x
	Научно-исследовательская работа								x
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		x						

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
	Основы искусственного интеллекта						x	x	
	Преддипломная практика								x
	Технологическая практика				x				
	Эксплуатационная практика						x		
ПК-1.2:Готовит к выпуску рабочую документацию автоматизированной системы управления технологическими процессами	Алгоритмы и структуры данных			x					
	Интеллектуальные сенсоры						x		
	Машинное зрение							x	x
	Научно-исследовательская работа								x
	Ознакомительная практика (в том числе получение первичных навыков научно-исследовательской работы)		x						
	Основы искусственного интеллекта						x	x	
	Преддипломная практика								x
	Технологическая практика				x				
ПК-2.1:Готовит обоснование создания автоматизированной системы управления технологическими процессами	Эксплуатационная практика						x		
	Алгоритмы и структуры данных			x					
	Имитационное моделирование микроконтроллерных встраиваемых систем								x
	Интеллектуальные сенсоры						x		
	Машинное зрение							x	x
	Основы искусственного интеллекта						x	x	
	Основы микропроцессорной техники					x			
	Основы программирования микропроцессорных систем						x		
Отладочные средства микропроцессорных систем						x			
ПК-2.2:Готовит текстовую и графическую часть эскизного и технического проектов автоматизированной системы управления технологическими процессами	Преддипломная практика								x
	Алгоритмы и структуры данных			x					
	Имитационное моделирование микроконтроллерных встраиваемых систем								x
	Интеллектуальные сенсоры						x		
	Машинное зрение							x	x
	Основы искусственного интеллекта						x	x	
Основы микропроцессорной техники					x				

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4	
		1	2	3	4	5	6	7	8
процессов, качества продукции и выполненных работ при монтаже, наладке, эксплуатации энергетического и электротехнического оборудования в сельскохозяйственном производстве	Операционные системы реального времени				x				
	Основы искусственного интеллекта						x	x	
	Электрооборудование процессов АПК						x		
	Электрооборудование систем сельскохозяйственной техники				x				
	Электротехнологические установки в АПК							x	

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Цифровая обработка сигналов» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Цифровая обработка сигналов» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов
4 семестр		
КТ 1	Устный опрос	10
КТ 2	Тест	10
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	10
Сумма баллов по итогам текущего контроля		30
Посещение лекционных занятий		20
Посещение практических/лабораторных занятий		20
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30
Итого		100

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
4 семестр			
КТ 1	Устный опрос	10	По дисциплине «Цифровая обработка сигналов» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам.
КТ 2	Тест	10	По дисциплине «Цифровая обработка сигналов» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам.
КТ 3	Практико-ориентированные задачи и ситуационные задачи	10	По дисциплине «Цифровая обработка сигналов» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам.

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Цифровая обработка сигналов» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Цифровая обработка сигналов»

1. Цифровая обработка сигналов. Свойства. Области применения.
2. Методы и средства реализации ЦОС.
3. Виды сигналов.
4. Общая структура системы цифровой обработки аналоговых сигналов.
5. Операции аналого-цифрового преобразования.
6. Теорема Котельникова.

7. Сжатие информации. Методы и программные средства.
8. Протоколы передачи данных.
9. Интерфейсы передачи данных.
10. Динамические характеристики систем автоматизации.
11. Системы счисления. Применение.
12. Классификация промышленных роботов.
13. В чем сложность программирования промышленных роботов.
14. Системы управления промышленными роботами.
15. Системы автоматизации программирования (САП).
16. Как определяется экономическая целесообразность применения промышленных роботов?
17. Какие функции решаются с помощью программируемых логических контроллеров в системах управления промышленными роботами?
18. Какие цели преследуют при создании и применении современных систем автоматизированного программирования?
19. Обработка информации с датчиков.
20. Какими особенностями обладает спектр белого шума?
21. Какими особенностями обладает спектр полезного сигнала?
22. Объясните алгоритм фильтрации сигнала, используемый на лабораторных работах.
23. Математические описания и характеристики дискретных систем.
24. Дискретная временная свертка. Цифровые фильтры БИХ- и КИХ-типа.
25. Кодирование и модуляция, мультиплексирование и демультимплексирование.

1. Матрицы в Mathcad
2. Моделирование сигнала
3. Исследование частотных характеристик фильтров в программе ELECTRONICS WORKBENCH
4. Пассивные фильтры
5. Протоколы передачи данных

- 1) Как определяется Детерминированный сигнал?
 1. Значение этого сигнала в любой момент времени определяется точно.
 2. В любой момент времени этот сигнал представляет собой случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью.
 3. В любой момент времени этот сигнал представляет собой не случайную величину, которая принимает конкретное значение с некоторой вероятностью.
 4. Значение этого сигнала нельзя определить точно в любой момент времени.
- 2) Какими параметрами определяется гармонический сигнал?
 1. Амплитудой A и частотой ω .
 2. Амплитудой A и начальной фазой φ .
 3. Амплитудой A , частотой ω и начальной фазой φ .
 4. Частотой ω и начальной фазой φ .
- 3) Какие условия Дирихле должен удовлетворять ряд Фурье что бы разложение существовало?
 1. Не должно быть разрывов второго рода и число экстремумов должно быть конечным.
 2. Не должно быть разрывов второго рода, число разрывов первого рода должно быть конечным и число экстремумов должно быть конечным.
 3. Не должно быть разрывов второго рода и число разрывов первого рода должно быть конечным.
 4. Число разрывов первого рода должно быть конечным и число экстремумов должно быть конечным.

- 4) Интерфейс между аналоговым сигналом и цифровым процессором является
- а. Цифроаналоговый преобразователь
 - б. Аналого-цифровой преобразователь
 - в. Модулятор
 - д. Демодулятор

5) По сравнению с аналоговыми системами цифровая обработка сигналов позволяет

- 1) Программируемые операции
- 2) Гибкость в проектировании системы
- 3) Более дешевые системы
- 4) Большая надежность

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Коган, Е. А., Юрченко А. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учебник. - НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 250 с – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=398687>

Л1.2 Белов Н. В., Волков Ю. С. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]:учебное пособие; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 432 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=3553

Л1.3 Муромцев Д. Ю., Тюрин И. В. Математическое обеспечение САПР [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 464 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=42192

Л1.4 Дайнеко В. А., Забелло Е. П., Прищепова Е. М. Эксплуатация электрооборудования и устройств автоматики [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Специалитет. - Минск: Новое знание, 2014. - 333 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49457

Л1.5 под ред. Г. И Януковича Электроснабжение сельского хозяйства [Электронный ресурс]:практикум ; ВО - Специалитет. - Минск: Новое знание, 2013. - 516 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=49458

Л1.6 Волосатова Т. М., Грошев С. В., Родионов С. В. Основные концепции операционной системы UNIX [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Специалитет. - Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2010. - 94 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52399

Л1.7 Меняев М. Ф., Кузьминов А. С., Планкин Д. Ю. Информационные системы управления предприятием [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2012. - 65 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52428

Л1.8 Меняев М. Ф., Кузьминов А. С., Планкин Д. Ю. Информационные системы управления предприятием [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. - 67 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=52441

Л1.9 Плотникова Н. Г. Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) [Электронный ресурс]:учеб. пособие для СПО. - Москва: Издательский Центр РИО, 2021. - 132 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/document?id=370445>

дополнительная

Л2.1 Пасынков В. В., Чиркин Л. К. Полупроводниковые приборы [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат, Магистратура. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 480 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=300

Л2.2 Стефанова И. А. Обработка данных и компьютерное моделирование [Электронный ресурс]:учеб. пособие ; ВО - Бакалавриат. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 112 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/126939>

Л2.3 Фомичева С. Г. Обработка информации в распределенных системах [Электронный ресурс]: учеб./ пособие; ВО - Специалист. - Санкт-Петербург: ГУАП, 2020. - 131 с. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/165237>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1	Труды ученых Ставропольского ГАУ	https://bibl1.stgau.ru/index.php

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Профессиональный уровень бакалавриата инженерного профиля во много зависит от того освоил ли он процессы и явления, которые происходят в электроустановках, принципы построения и функционирования отдельных элементов и электроэнергетической системы в целом.

Работа на лекции Умение достаточно полно записать содержание лекции – важнейший навык, без которого нельзя успешно учиться. Навык конспектирования легко поддается формированию. Конспекты имеют свои особенности:

1. Конспект требует быстрой записи.
2. Конспект должен легко читаться и хорошо запоминаться.
3. В конспекте допускаются такие формы, которые понятны только автору.
4. Конспект – это запись смысла лекции.

Работа с литературой. Овладение методическими приемами работы с литературой - одна из важнейших задач студента. Углубленная работа с книгой – гарантия того, что студент станет хорошим специалистом и в будущей профессиональной деятельности будет способен самостоятельно овладевать новыми знаниями.

Работа с книгой включает следующие этапы.

1. Предварительное знакомство с содержанием всей книги или какого-то ее раздела.
2. Углубленное чтение текста книги должно преследовать следующие цели: усвоить основные положения; усвоить фактический материал; логическое обоснование главной мысли и выводов.
3. Составление плана прочитанного текста. Это необходимо тогда, когда работа не конспектируется, но отдельные положения могут пригодиться на занятиях, при выполнении курсовых, дипломных работ, для участия в научных исследованиях.
4. Составление тезисов или конспекта книги или ее части.
5. Написание реферата.

Тезисы надо писать своими словами, но наиболее важные положения изучаемой работы лучше записать в виде цитаты. Цитат или выписки из книги можно рассматривать как дополнение к тезисам.

Конспект - это краткий пересказ своими словами содержания работы или ее части. Правильно составленный конспект определяет уровень, степень понимания и усвоения изучаемой работы. Оформление конспекта должно включать следующее: название работы, главы, сам текст конспекта.

Текст следует писать аккуратно и разборчиво. Это значительно облегчит использование конспекта, т.к. при последующем изучении все усилия будут направлены на осмысление содержания, а не на расшифровку. Каждая фраза в конспекте должна быть наполнена смысловым содержанием. Объем конспектов должен быть в 10-15 раз меньше объема конспектируемого текста. Многословие конспекта – не просто его недостаток, а свидетельство недостаточной четкости и ясности мышления. Конспектирование учебника следует начинать после изучения записей лекций, проработки учебных пособий. В таком случае, конспектирование станет логическим продолжением и развитием известных студенту положений.

Очень важно не ограничиваться одним изложением текста, в конспект следует вносить собственные мысли, комментарии к содержанию изучаемой работы. Это наиболее существенный показатель творческого отношения к изучаемому разделу, ценнейший результат самостоятельного

труда.

Как подготовиться к лабораторному занятию Главная цель лабораторного занятия – закрепление теоретических положений на практике и

формирование практического опыта экспериментальной работы. Для её реализации студенту перед выполнением лабораторной работы необходимо:

1) самостоятельно подготовиться к ней по конспектам лекций и рекомендованной литературе изучить теоретический материал, познакомиться с методикой проведения эксперимента и подготовить бланк отчета (тема, цель, оборудование, схема эксперимента, таблицы, формулы и др.);

2) познакомиться с оборудованием лабораторных стендов, которое приведено в Приложении 1 [4, с.182-198] основной литературы.

Выполнение вышеперечисленного свидетельствует о готовности студента к выполнению экспериментальной части работы в аудитории. Получив допуск к работе, студент под контролем преподавателя проводит запланированные эксперименты. По полученным данным строит необходимые

зависимости, диаграммы, рассчитывает требуемые величины, погрешности измерений, делает выводы и отвечает на контрольные вопросы.

Написание докладов. Доклад – это краткое изложение содержания научных трудов, литературных источников по определенной теме или лекции, которая была пропущена студентом в силу объективных, субъективных причин и подлежащая самостоятельной проработке. Целью доклада яв-

ляется приобретение навыков работы с литературой, обобщения литературных источников и практического материала по теме, способности грамотно излагать вопросы темы, делать выводы. Объем доклада зависит от степени раскрытия содержания темы и поэтому не имеет строгого регламента и

колеблется в пределах от 10 до 20 страниц. Подготовка доклада подразумевает самостоятельное изучение студентом определённой темы по нескольким источникам информации (учебникам, научным статьям, технической и справочной литературы в бумажной и электронной форме, электронным ресурсам Интернета), систематизацию найденного материала и краткое его изложение. Помимо четко изложенного и структурированного материала, обязательно наличие выводов. Недопустимо простое копирование текста из книги, либо же скачивание из сети Интернет готовой работы. Нормативные требования к написанию доклада основываются на следующих принципах: Начать рекомендуется с обоснования актуальности темы и постановки задач для её раскрытия. Отобрать необходимый материал. Самое главное - "не жадничать" и убирать те данные, которые не смогут раскрыть сущность темы. В основной части доклад обязательно разбить на параграфы, в конце сделать заключение с изложением своей точки зрения. Является недопустимым наличие нечетких формулировок, а также речевых и орфографических ошибок Подготовка реферата должна осуществляться на базе тех научных материалов, которые актуальны на сегодняшний день. Естественно, это касается списка используемой литературы. Оформлять его рекомендуется согласно ГОСТа 2008 года.

Доклад должен содержать:

- титульный лист,
- оглавление,
- введение,
- основную часть (разделы, параграфы),
- выводы (заключительная часть),
- приложения,
- пронумерованный список использованной литературы (не менее 5-и источников) с указанием автора, названия, места издания, издательства, года издания.

В оглавлении указываются номера страниц по отдельным разделам или параграфам.

Во введении следует отразить место рассматриваемого вопроса в естественнонаучной проблематике, его теоретическое и прикладное значение.

Основная часть должна излагаться в соответствии с планом, четко и последовательно, желательно своими словами. Особое внимание должно быть уделено оформлению цитат, которые включаются в текст в кавычках, а далее в квадратных скобках дается порядковый номер первоисточника

из списка литературы и через точку с запятой номер страницы. Также следует учитывать общие правила

оформления текста (см. http://comp-science.narod.ru/pr_nab.htm).

Текст доклада выполняется на компьютере: выравнивание по ширине, междустрочный интервал – полтора, шрифт – Times New Roman (14 пт.), параметры полей - нижнее и верхнее - 15 мм, ле-

вое - 25, а правое - 10 мм, а отступ абзаца - 1,5 см.

В тексте обязательно акцентировать внимание на определенных терминах, понятиях и формулах при помощи подчеркивания, курсива и жирного шрифта. В основной части в логической последовательности излагается материал темы. Помимо этого, должны выделяться наименования

разделов или параграфов. Имеющиеся перечисления оформляются в виде нумерованного или

маркированного списка.

Выступление с докладом сопровождается презентацией и завершается ответами на вопросы аудитории слушателей.

Презентация оформляется согласно правилам:

Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, музыкальных и звуковых эффектов, анимации и видеофрагментов. Для текстовой информации важен выбор шрифта, для графической — яркость и насыщенность цвета, для наилучшего их

совместного восприятия необходимо оптимальное взаиморасположение на слайде.

Текстовая информация

- размер шрифта: 24–54 пункта (заголовок), 18–36 пунктов (обычный текст);

- цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза;

- тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читаем;

- курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста.

Графическая информация

- рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;

- желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловую нагрузку, если они не являются частью стилевого оформления;

- цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым

оформлением слайда;

-

иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;

-

если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Анимация

Анимационные эффекты используются для привлечения внимания слушателей или для демонстрации динамики развития какого-либо процесса. В этих случаях использование анимации оп-

равдано, но не стоит чрезмерно насыщать презентацию такими эффектами, иначе это вызовет нега-

тивную реакцию аудитории.

Звук

-

звуковое сопровождение должно отражать суть или подчеркивать особенность темы слайда, презентации;

-

необходимо выбрать оптимальную громкость, чтобы звук был слышен всем слушателям, но не был оглушительным;

-

если это фоновая музыка, то она должна не отвлекать внимание слушателей и не заглушать слова докладчика. Чтобы все материалы слайда воспринимались целостно, и не возникало диссонанса между отдельными его фрагментами, необходимо учитывать общие правила оформления презентации.

Единое стилевое оформление

-

стиль может включать: определенный шрифт (гарнитура и цвет), цвет фона или фоновый рисунок, декоративный элемент небольшого размера и др.;

-

не рекомендуется использовать в стилевом оформлении презентации более 3 цветов и более 3 типов шрифта;

-

оформление слайда не должно отвлекать внимание слушателей от его содержательной части;

-

все слайды презентации должны быть выдержаны в одном стиле;

Содержание и расположение информационных блоков на слайде

-

информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);

-

рекомендуемый размер одного информационного блока — не более 1/2 размера слайда;

-

желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;

-

ключевые слова в информационном блоке необходимо выделить;

-

информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки — слева направо;

-

наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;

-

логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

После создания презентации и ее оформления, необходимо отрепетировать ее показ и свое

выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько адекватно она воспринимается.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	206/ЭЭ Ф 203/ЭЭ Ф	<p>Оснащение: специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p> <p>"Оснащение: Специализированная мебель на 32 посадочных места. Измерительный комплект К-505, Плазменный телевизор Sharp65 - 1 шт., коврик диэлектрический 4 шт., прибор РНО 16 шт., фазорегулятор 7 шт., Стенд для проведения лабораторно-практических занятий 8 секций, устройство КРЗА-С, ноутбук – 1 шт. подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета."</p>

		212/ЭЭ Ф	Оснащение: специализированная мебель на 18 посадочных мест, стол эргономичный с бортиками – 1 шт, трибуна – 1 шт, доска магнито-маркерная – 1 шт, персональный компьютер (АРМ на основе Intel Core) – 4 шт., принтер – 2 шт., телевизор Samsung 65” – 2 шт. Подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета. Макет стенда
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;
- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);
- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия (приказ Минобрнауки России от 23.08.2017 г. № 813).

Автор (ы)

_____ зав. каф. , ктн Шарипов Ильдар Курбангалиевич

Рецензенты

_____ Декан , ктн Аникуев Сергей Викторович

Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов» рассмотрена на заседании Кафедра электроснабжения и эксплуатации электрооборудования протокол № 8 от 21.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Заведующий кафедрой _____ Шарипов Ильдар Курбангалиевич

Рабочая программа дисциплины «Цифровая обработка сигналов» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт механики и энергетики протокол № 7 от 17.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Руководитель ОП _____