МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.01.07 «Методы и алгоритмы обработки сигналов и изображений»

Код и направление подготовки (специальность)	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.01.07 «Методы и алгоритмы обработки сигналов и изображений»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1452 от 25.11.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Профессор, доктор технических наук, доцент	В.Н Астапов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Я.Г Стельмах, кандидат педагогических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.В. Сусарев, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 7
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 10
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 11
9. Методические материалы 11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 13

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем
		ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы
		ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств
Профессиональные компетенции			

Не предусмотрено	ПК-4 Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	ПК-4.1 Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание
		ПК-4.2 Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции
		ПК-4.3 Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины

ОПК-12	Интегрированная логическая поддержка продукции на этапах жизненного цикла; Компьютерные технологии в области автоматизации и управления; Проектирование систем автоматизации и управления; Хранение и защита компьютерной информации	Прикладное программирование; Распределённые компьютерные информационно-управляющие системы; Современные направления в развитии нефтегазопереработки и машиностроения	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
ПК-4	Компьютерные технологии в области автоматизации и управления; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Техническое и информационное обеспечение систем управления; Хранение и защита компьютерной информации	Мастерская инноваций (проектная мастерская); Патентоведение; Планирование эксперимента; Прикладное программирование; Распределённые компьютерные информационно-управляющие системы; Современные направления в развитии нефтегазопереработки и машиностроения; Учебная практика: ознакомительная практика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Идентификация динамических объектов; Информационные системы управления ресурсами предприятия; Мастерская инноваций (проектная мастерская); Программные средства моделирования технологических процессов; Программные средства проектного расчета надежности автоматизированных систем управления; Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий; Производственная практика: преддипломная практика; Современные микропроцессоры микроконтроллеры в системах управления; Специальные системы управления в нефтегазопереработке и машиностроении

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	24	24
Лекции	8	8
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	3	3
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	81	81
подготовка к лекциям	40	40
подготовка к практическим занятиям	41	41

Итого: час	108	108
Итого: з.е.	3	3

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Задачи обработки сигналов и изображений в СУ	2	0	4	20	26
2	Первичное преобразование информации в СУ	2	0	4	21	27
3	Динамические характеристики ПИП	2	0	4	20	26
4	Преобразование сигналов в типовых элементах ИИК системы сбора данных	2	0	4	20	26
	КСР	0	0	0	0	3
	Итого	8	0	16	81	108

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	**Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
2 семестр				
1	Задачи обработки сигналов и изображений в СУ	Сбор и обработка сигналов в СУ. Сигналы во временной и пространственной областях	Цели и задачи обработки сигналов и изображений в СУ. Обработка изображений в пространственных и пространственно-частотной области	2
2	Первичное преобразование информации в СУ	Общая характеристика методов первичной обработки сигналов в СУ.	Первичное преобразование информации в СУ. Схема прохождения и обработки сигналов в СУ. Статические характеристики ПИП.	2
3	Динамические характеристики ПИП	Динамические характеристики ПИП в АСУТП.	Описание динамических характеристик дифференциальными уравнениями. Динамические характеристики ПИП. Основные соотношения операторного метода. Временные и частотные характеристики ПИ. Интеграл свертки.	2

4	Преобразование сигналов в типовых элементах ИИК системы сбора данных	Усиление сигналов с применением ОУ.	Режимы работы. Аналоговая фильтрация сигналов в ИИК. Передаточные функции электрических фильтров. Усиление сигналов в ИИК. Идеальный усилительный элемент. Характеристики. Статика и динамика. Частотные характеристики. ARC фильтры. Теорема Котельникова. Структура ЦАП и АЦП. Расчеты. Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**8**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
2 семестр				
1	Задачи обработки сигналов и изображений в СУ	Аналогия между временным и пространственным представлением сигналов.	Система аналогий. Взаимные преобразования сигналов.	2
2	Задачи обработки сигналов и изображений в СУ	Формирование и обработка изображений в задачах диагностики технологического оборудования.	Формирование и обработка изображений	2
3	Первичное преобразование информации в СУ	Изучение структурной схемы ИИК для регистрации параметров теплового импульса.	Формирование требований к элементам ИИК. ИИК, изучение структурной схемы	2
4	Первичное преобразование информации в СУ	Выбор и расчет датчика температуры для регистрации теплового импульса.	Требования к быстродействию. Выбор датчика температуры и его расчет для регистрации импульса	2
5	Динамические характеристики ПИП	Дифференциальное уравнение. Операторная передаточная функция.	Динамические характеристики ПИП.	2

6	Динамические характеристики ПИП	Расчет выходного сигнала ПИП в динамическом режиме.	Интеграл свертки. Расчет динамической погрешности.	2
7	Преобразование сигналов в типовых элементах ИИК системы сбора данных	Спектральный анализ входного сигнала ПИП. Расчет основных параметров спектра.	Спектральный анализ входного сигнала ПИП.	2
8	Преобразование сигналов в типовых элементах ИИК системы сбора данных	Усиление выходного сигнала ПИП. Расчет усилителя на ОУ.	Усиление выходного сигнала ПИП. Расчет усилителя на ОУ. Аналоговая фильтрация сигнала в ИИК. Расчет ФНЧ. Визуализация АЧХ и ФЧХ.	2
Итого за семестр:				**16**
Итого:				**16**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
2 семестр			
Задачи обработки сигналов и изображений в СУ	Изучение теоретического материала	Обработка изображений в пространственной области	20
Первичное преобразование информации в СУ	Изучение теоретического материала	Преобразование и обработка сигналов в типовом ИИК системы сбора данных.	10
Первичное преобразование информации в СУ	Подготовка к практическим занятиям	Разработка ИИК для регистрации параметров теплового импульса	11
Динамические характеристики ПИП	Подготовка к практическим занятиям	Динамические характеристики ПИП	10
Динамические характеристики ПИП	Подготовка к практическим занятиям	Применение операторного метода для расчета ПИ в динамике	10
Преобразование сигналов в типовых элементах ИИК системы сбора данных	Подготовка к практическим занятиям	Усиление выходных сигналов ПИП	10
Преобразование сигналов в типовых элементах ИИК системы сбора данных	Подготовка к практическому занятию	Аналоговая фильтрация сигналов в ИИК	5

Преобразование сигналов в типовых элементах ИИК системы сбора данных	Подготовка к практическому занятию	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование сигналов	5
		Итого за семестр:	**81**
		Итого:	**81**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Цифровая обработка сигналов: [Учеб.пособие] / Л.М.Гольденберг,Б.Д.Матюшкин,М.Н.Поляк.- М.: 1990.- 256 с	Книжный фонд
2	Цифровые системы автоматизации и управления / Г.Олссон,Дж.Пиани.- СПб.: 2001.- 556 с	Книжный фонд
Дополнительная литература		
3	Новейшие датчики: Пер.с англ. / Р. Г. Джексон.- М.: 2008.- 399 с	Книжный фонд
4	Обработка сигналов и изображений. MATLAB 5.x / П.И.Рудаков,И.В.Сафонов.- М.: 2000.- 413 с	Книжный фонд

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Office 2010	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	ПК МВТУ	МГТУ им. Баумана (Отечественный)	Свободно распространяемое
3	Лабораторный комплекс КРУГ-2000	НПФ "КРУГ" (Отечественный)	Лицензионное

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная нефтегазовая библиотека им. Губкина	http://elib.gubkin.ru	Ресурсы открытого доступа
2	eLIBRARY.ru	http://www.eLIBRARY.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	ВИНИТИ – Всероссийский Институт научной и технической информации		Российские базы данных ограниченного доступа
4	РОСПАТЕНТ	http://www1.fips.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа
5	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

· комплект электронных презентаций/слайдов,

· аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук)

Практические занятия

· рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,

· рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

Самостоятельная работа

· материально-техническое оснащение научно-технической библиотеки СамГТУ.

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их

адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.01.07 «Методы и алгоритмы обработки сигналов и изображений»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.07 «Методы и алгоритмы обработки сигналов и изображений»

Код и направление подготовки (специальность)	15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств
Направленность (профиль)	Автоматизация технологических процессов и производств
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Институт автоматики и информационных технологий
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизация и управление технологическими процессами"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
	ОПК-12 Способен разрабатывать и оптимизировать алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования технологических процессов, создавать программы изготовления деталей и узлов различной сложности на станках с числовым программным управлением, проектировать алгоритмы функционирования гибких производственных систем.	ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем
		ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы
		ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств
Профессиональные компетенции			

Не предусмотрено	ПК-4 Способен разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемой продукции, производственных и технологических процессов, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления, проводить анализ, синтез и оптимизацию процессов автоматизации, управления производством, жизненным циклом продукции и ее качеством на основе проблемно-ориентированных методов	ПК-4.1 Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание
		ПК-4.2 Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции
		ПК-4.3 Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Задачи обработки сигналов и изображений в СУ				

ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	**Знать** особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	зачет	Нет	Да
ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	**Уметь** разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	отчет по практической работе	Да	Нет
ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	**Владеть** навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	отчет по практической работе	Да	Нет
ПК-4.1 Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	**Знать** этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	зачет	Нет	Да

ПК-4.2 Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	**Уметь** разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	отчет по практической работе	Да	Нет
ПК-4.3 Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	**Владеть** навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	отчет по практической работе	Да	Нет
Первичное преобразование информации в СУ				
ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	**Знать** особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	зачет	Нет	Да
ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	**Уметь** разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	отчет по практической работе	Да	Нет
ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	**Владеть** навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	отчет по практической работе	Да	Нет

ПК-4.1 Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	**Знать** этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	зачет	Нет	Да
ПК-4.2 Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	**Уметь** разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	отчет по практической работе	Да	Нет
ПК-4.3 Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	**Владеть** навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	отчет по практической работе	Да	Нет
Динамические характеристики ПИП				

ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	**Знать** особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	зачет	Нет	Да
ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	**Уметь** разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	отчет по практической работе	Да	Нет
ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	**Владеть** навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	отчет по практической работе	Да	Нет
ПК-4.1 Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	**Знать** этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	зачет	Нет	Да

ПК-4.2 Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	**Уметь** разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	отчет по практической работе	Да	Нет
ПК-4.3 Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	**Владеть** навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	отчет по практической работе	Да	Нет
Преобразование сигналов в типовых элементах ИИК системы сбора данных				
ОПК-12.1 Знать особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	**Знать** особенности современных цифровых систем проектирования, программное обеспечение для изготовления деталей на станках с ЧПУ, методы проектирования алгоритмов функционирования гибких производственных систем	зачет	Нет	Да
ОПК-12.2 Уметь разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	**Уметь** разрабатывать алгоритмы для цифровых систем технологических процессов, проектировать гибкие производственные системы	отчет по практической работе	Да	Нет
ОПК-12.3 Владеть навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	**Владеть** навыками разработки алгоритмического и программного обеспечения элементов автоматизированных производств	отчет по практической работе	Да	Нет

ПК-4.1 Знать этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	**Знать** этапы разработки технической документации для регламентного эксплуатационного обслуживания средств и систем автоматизации и управления, основные понятия и принципы планирования экспериментов, характеристики объектов систем управления, контроля, диагностики и испытаний в области автоматизации, их математическое описание	зачет	Нет	Да
ПК-4.2 Уметь разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	**Уметь** разрабатывать модели продукции на всех этапах ее жизненного цикла, определять объёмы автоматизации, проводить анализ, синтез и оптимизацию систем автоматизации процессов управления производством, жизненным циклом продукции	отчет по практической работе	Да	Нет
ПК-4.3 Владеть навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	**Владеть** навыками расчета, анализа и инструментального обеспечения контроля качества основных характеристик исходного сырья и товарной продукции, навыками проведения анализа, синтеза и оптимизации процессов управления жизненным циклом продукции	отчет по практической работе	Да	Нет

Перечень вопросов для промежуточной аттестации (зачет)

1. Общая характеристика методов первичной обработки сигналов в системах автоматизации и управления.

2. Первичное преобразование информации. Статические характеристики первичных

измерительных преобразователей (ПИП) - датчиков и их параметры: рабочий диапазон, чувствительность, линейность, разрешающая способность, гистерезис,

дрейф.

3. Метрологические характеристики ИП в статическом режиме работы: абсолютная,

относительная и приведенная погрешности, основная и дополнительная погрешности.

4. Аналитическая градуировка датчиков - ПИП. Полиномиальная w сплайн аппроксимация градуировочных характеристик.

5. Коррекция статических характеристик ПИП. Методы коррекции аддитивных и

мультипликативных помех.

6. Температурная коррекция ПИП при сплайн-аппроксимации градуировочных характеристик.

7. Примеры коррекции статических характеристик ПИП. Гидростатический

уровнемер. Расходомер переменного перепада давления.

8. Коррекция показаний расходомера газа при вариациях давления и температуры в

трубопроводе.

9. Контроль и повышение достоверности исходных данных. Алгоритм допускового

контроля достоверности исходных данных. Аварийная сигнализация.

10. Динамические характеристики измерительных преобразователей (ИП). Описание

динамических характеристик дифференциальными уравнениями.

11. Применение операторного метода для расчета выходного сигнала ИП в динамическом режиме. Операторная передаточная функция ИП.

12. Частотные характеристики ИП. Комплексная передаточная функция, АЧХ, ФЧХ.

Полоса пропускания.

13. Временные характеристики ИП. Переходная и импульсная характеристики h(t) и

g(t). Связь h(t) и g(t) с операторной передаточной функцией.

14. Расчет выходного сигнала ИП в динамическом режиме. Интеграл свертки.

15. Погрешность измерения динамических величин. Алгоритм расчета.

16. Последовательная коррекция динамических характеристик ИП.

17. Коррекция динамических характеристик термоэлектрического преобразователя

температуры. Расчет корректирующего звена.

18. Алгоритмическая коррекция динамических характеристик ИП.

19. Частотные характеристики сигналов. Спектральный анализ периодических сигналов. Тригонометрическая и комплексная форма ряда Фурье.

20. Частотный спектр последовательности прямоугольных импульсов. Связь между частотными и временными характеристиками сигнала.

21. Спектральный анализ непериодических сигналов. Интеграл Фурье.

22. Частотные спектры непериодических импульсных сигналов. Спектр одиночного прямоугольного импульса. Экспоненциальный импульс. Единичная импульсная функция.

23. Распределение энергии в спектре непериодического сигнала. Определение полосы частот, занимаемой сигналом.

24. Согласование параметров информационных сигналов и преобразователей информации в динамическом режиме.

25. Усиление сигналов в информационно-измерительном канале (ИИК). Схема замещения усилительного устройства на ОУ, коэффициент усиления, операторная передаточная функция.

26. Аналоговая фильтрация сигналов в ИИК. Передаточные функции электрических фильтров. Основные характеристики: полоса пропускания, полоса задерживания, частота среза.

27. Логарифмические частотные характеристики фильтров. Частотные характеристики идеальных фильтров: ФНЧ, ФВЧ, ПФ, ЗФ.

28. Активные фильтры 1-го порядка: ФНЧ, ФВЧ.

29. Мультиплексирование сигналов. Временное и частотное мультиплексирование.

30. Структурные схемы и алгоритмы временного мультиплексирования. Функция преобразования мультиплексора.

31. Классическая схема мультиплексирования сигналов. Схема выборки и хранения.

32. Аналого-цифровое преобразование сигналов. Аналоговые, дискретные и цифровые сигналы.

33. Цифро-аналоговый преобразователь сигналов (ЦАП). Структурные схемы и основные характеристики.

34. Аналого-цифровой преобразователь сигналов (АЦП). Структурные схемы и основные характеристики.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций.

Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с таблицей 2, процедура оценивания представлена в таблице 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (таблица 2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений,
1	Устный опрос	Систематически на практических занятиях (устно, письменно)	Экспертный	По пятибалльной шкале	Рабочая книжка преподавателя
2	Зачет	По окончании изучения курса (письменно)	Экспертный	Зачет, незачет	Ведомость, зачетная книжка и учебная карточка, индивидуальный план

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 50% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося

выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 80% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать поставленные задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 40% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 40% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя решать поставленные задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в таблице 4

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	70 - 85
3	3	50 - 69
2	2, незачет	0 - 49
5, 4, 3	зачет	50 - 100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «удовлетворительно» по дисциплине может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин