

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

01 сентября 2019 г.



Кафедра «Автоматика, телемеханика и связь на железнодорожном транспорте»

Автор Мащенко Павел Евгеньевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровая обработка сигналов

Направление подготовки:	27.03.04 – Управление в технических системах
Профиль:	Системы и средства автоматизации технологических процессов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очно-заочная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 9 20 мая 2019 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2019 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.А. Антонов</p>
--	---

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 21905
Подписал: Заведующий кафедрой Антонов Антон Анатольевич
Дата: 15.05.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения учебной дисциплины «Цифровая обработка сигналов» состоит в формировании у обучающихся состава компетенций, которые базируются на характеристиках будущей профессиональной деятельности, а именно, подготовка студентов по изучению и практическому применению принципов цифровой обработки сигналов в объеме, достаточном для самостоятельного синтеза и анализа схем с применением компьютерных программ и технологий.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Цифровая обработка сигналов" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Математические основы теории систем:

Знания: основные приемы обработки и представления экспериментальных данных

Умения: применять математические методы и физические законы для решения практических задач

Навыки: методами решения дифференциальных и алгебраических уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, математической логики; навыками практического применения законов физики

2.1.2. Передача дискретной информации и каналобразующие устройства автоматики и телемеханики:

Знания: основные понятия и методы математического анализа и гармонического анализа узлов системы передачи информации

Умения: формулировать конкретные задачи, выделять основные закономерности, выбирать способы и методы решения поставленных задач

Навыки: методами математического описания физических явлений и процессов, определяющих принципы работы различных технических устройств.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автоматика и телемеханика на перегонах

2.2.2. Основы технической диагностики и специзмерения

2.2.3. Станционные системы автоматики и телемеханики

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ОПК-5 способностью использовать основные приемы обработки и представления экспериментальных данных;	<p>Знать и понимать: виды сигналов, общую структуру системы цифровой обработки аналоговых сигналов</p> <p>Уметь: применять дискретное преобразование Фурье при обработке сигналов</p> <p>Владеть: знаниями для программирования цифровых фильтров на основе микропроцессорных средств</p>
2	ОПК-7 способностью учитывать современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;	<p>Знать и понимать: методы восстановления сигналов, их математическое описание, методику моделирования сигналов в виде функциональных блоков</p> <p>Уметь: рассчитывать спектральные составляющие сигналов; методы проектирования анализаторов спектра.</p> <p>Владеть: знаниями по работе в специализированных программах для обработки и моделирования сигналов.</p>
3	ПК-2 способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления.	<p>Знать и понимать: технологию работы на персональном компьютере в современных операционных средах, основные методы разработки алгоритмов и программ, структурных данных, используемые для предоставления типовых информационных объектов, типовые алгоритмы обработки данных</p> <p>Уметь: проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов</p> <p>Владеть: навыками использования стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 7
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	54	54
Экзамен (при наличии)	54	54
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	144	144
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	4.0	4.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК2, ТК	ПК2, ТК
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	Экзамен	Экзамен

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ПП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	7	Раздел 1 Введение в цифровую обработку сигналов. Сигналы и их преобразования при цифровой обработке.	6	4			6	16	
2	7	Тема 1.1 Виды сигналов (аналоговые, дискретные и цифровые). Общая структура системы цифровой обработки аналоговых сигналов. Преобразование сигналов.	2					2	
3	7	Тема 1.2 Математические модели дискретных сигналов.	2					2	, Контрольные вопросы 1-15
4	7	Тема 1.3 Спектр дискретного сигнала. Квантование сигналов по уровню.	2					2	
5	7	Раздел 2 Моделирование цифровых сигналов в Multisim.	2/2	8/4			4	14/6	
6	7	Тема 2.1 Построение и редактирование схем в Multisim.	2/2					2/2	, Контрольные вопросы 16-26
7	7	Раздел 3 Математические описания и характеристики дискретных систем.	2	4			4	10	
8	7	Тема 3.1 Методы математического описания линейных дискретных систем во временной области и алгоритмы цифровой фильтрации на их основе.	2					2	, Контрольные вопросы 27-36
9	7	Раздел 4	2				4	6	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Характеристики и структуры цифровых фильтров.							
10	7	Тема 4.1 Передаточные функции рекурсивных фильтров. Частотные характеристики рекурсивных фильтров. Формы реализации рекурсивных фильтров. Прямая форма реализации, передаточная функция и частотная характеристика нерекурсивного фильтра.	2					2	
11	7	Раздел 5 Синтез фильтров по заданной частотной характеристике	2	2/2			2	6/2	
12	7	Тема 5.1 Методика синтеза рекурсивных фильтров по аналоговому прототипу. Метод билинейного преобразования. Синтез нерекурсивных фильтров методами: весовых функций, частотной выборки, числовыми	2					2	ТК, Контрольные вопросы 51-72
13	7	Раздел 6 Оценка и обеспечение точности цифровых фильтров.					2	2	
14	7	Раздел 7 Алгоритм цифровой фильтрации сигналов на основе дискретного преобразования Фурье.	4/4				4	8/4	
15	7	Тема 7.1 Дискретное преобразование	2/2					2/2	, Контрольные вопросы 83-88

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		разрядности чисел. Масштабирование сигналов в цифровых фильтрах. Оценка шумов квантования и требуемой разрядности АЦП и регистров. Методика решения задач конечной разрядности чисел в цифровых фильтрах.							вопросы 73-82
25		Тема 8.1 Базовая структура анализатора спектра и измеряемые им спектральные характеристики сигналов. Частотные характеристики анализатора спектра. Определение отклика анализатора спектра на гармонические сигналы. Роль весовых функций при спектральном анализе и их основные параметры.							Контрольные вопросы 89-97
26		Тема 9.1 Алгоритм БПФ по основанию 2 с прореживанием по времени. Алгоритм БПФ по основанию 2 с прореживанием по частоте							Контрольные вопросы 98-101
27		Тема 10.1 Формирование групповых сигналов. Частотное разделение групповых сигналов.							Контрольные вопросы 102-111
28		Тема 12.1 Общие вопросы реализации систем цифровой обработки сигналов. Программирование цифровых фильтров на основе микропроцессорных							Контрольные вопросы 130-151

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		средств							
29		Всего:	18/6	18/6			54	144/12	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Введение в цифровую обработку сигналов. Сигналы и их преобразования при цифровой обработке.	Моделирование работы цифровых схем	2
2	7	РАЗДЕЛ 1 Введение в цифровую обработку сигналов. Сигналы и их преобразования при цифровой обработке.	Обработка АМ-сигналов в рельсовой цепи с помощью преобразования Фурье.	2
3	7	РАЗДЕЛ 2 Моделирование цифровых сигналов в Multisim.	Исследование цифровых сигналов на базе логических функций.	4 / 2
4	7	РАЗДЕЛ 2 Моделирование цифровых сигналов в Multisim.	Использование генератора слова при исследовании цифровых сигналов.	4 / 2
5	7	РАЗДЕЛ 3 Математические описания и характеристики дискретных систем.	Разработка схем, формирующих заданный в виде последовательности импульсов сигнал.	4
6	7	РАЗДЕЛ 5 Синтез фильтров по заданной частотной характеристике	Исследование цифровых фильтров	2 / 2
ВСЕГО:				18/6

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Лекционные занятия проводятся в традиционной форме и с использованием компьютерных презентаций.

Лабораторные занятия выполняются на персональных ЭВМ, оснащенных программным пакетом National Instruments, а также математической средой Mathcad.

Для выполнения лабораторных работ необходим модуль Multisim, который является органической частью и основой комплекса программ National Instruments. Multisim содержит набор реальных компонентов, модели которых наряду с электрическими параметрами содержат и конструктивные параметры. Эти параметры используются программой Ultiboard, позволяющей осуществлять размещение компонентов на плате. В моделях реальных компонентов учитывается также и расположение выводов, что позволяет еще одной программе комплекса Ultiroute проводить разводку платы. Таким образом, результатом работы комплекса программ Multisim – Ultiboard – Ultiroute является пакет документации, содержащий отчет об исследовании схемы с помощью различных программ анализа и моделирования, электрическую схему и спецификацию, а также конструктивную документацию для изготовления и разводки платы. Результаты совместной работы программ фиксируются в файле, который называется проектом. Самостоятельная работа включает углубленное изучение отдельных разделов дисциплины, подготовку к лекциям, лабораторным занятиям, подготовку к экзамену.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	7	РАЗДЕЛ 1 Введение в цифровую обработку сигналов. Сигналы и их преобразования при цифровой обработке.	Цифровое кодирование сигнала. Условия выбора разрядности АЦП. Литература [1-7,9]	6
2	7	РАЗДЕЛ 2 Моделирование цифровых сигналов в Multisim.	Методы математического описания сигналов дискретных систем на комплексной плоскости (в частотной области). Тестовые последовательности дискретных систем. Передаточная функция и частотная характеристика дискретной системы. Литература [1-7,9]	4
3	7	РАЗДЕЛ 3 Математические описания и характеристики дискретных систем.	Методы математического описания сигналов дискретных систем на комплексной плоскости (в частотной области). Тестовые последовательности дискретных систем. Передаточная функция и частотная характеристика дискретной системы. Литература [1-7,9]	4
4	7	РАЗДЕЛ 4 Характеристики и структуры цифровых фильтров.	Формы реализации рекурсивных фильтров. Прямая форма реализации, передаточная функция и частотная характеристика нерекурсивного фильтра. Литература [1,5-9]	4
5	7	РАЗДЕЛ 5 Синтез фильтров по заданной частотной характеристике	Синтез нерекурсивных фильтров методами: весовых функций, частотной выборки, числовыми. Литература [1-9]	2
6	7	РАЗДЕЛ 6 Оценка и обеспечение точности цифровых фильтров.	Влияние конечной разрядности чисел. Масштабирование сигналов в цифровых фильтрах. Оценка шумов квантования и требуемой разрядности АЦП и регистров. Методика решения задач конечной разрядности чисел в цифровых фильтрах. Литература [1-9]	2
7	7	РАЗДЕЛ 7 Алгоритм цифровой фильтрации сигналов на основе дискретного преобразования Фурье.	Дискретное преобразование Фурье и его свойства. Алгоритм цифровой фильтрации конечных последовательностей на базе ДПФ.	4
8	7	РАЗДЕЛ 8 Анализаторы спектра сигналов на основе дискретного преобразования Фурье.	Базовая структура анализатора спектра и измеряемые им спектральные характеристики сигналов. Частотные характеристики анализатора спектра. Определение отклика анализатора спектра на гармонические сигналы. Роль весовых функций при спектральном анализе и их	8

			основные параметры. Литература [1,5-9]	
9	7	РАЗДЕЛ 9 Алгоритмы быстрого преобразования Фурье	Алгоритм БПФ по основанию 2 с прореживанием по времени. Алгоритм БПФ по основанию 2 с прореживанием по частоте. Литература [1,5-9]	4
10	7	РАЗДЕЛ 10 Цифровая обработка сигналов в многоканальных системах связи с частотным уплотнением каналов.	Формирование групповых сигналов. Частотное разделение групповых сигналов. Литература [1,5-7,9]	8
11	7	РАЗДЕЛ 11 Системы многоканального полосового анализа-синтеза сигналов.	Спектральный анализ сигналов методом полосовой фильтрации. Мно-гоканальный полосовой анализ сигналов на основе кратковременного преобразования Фурье. Системы полосового анализа-синтеза сигналов.	2
12	7	РАЗДЕЛ 12 Реализация цифровой обработки сигналов на основе микропроцессорных средств	Общие вопросы реализации систем цифровой обработки сигналов. Программирование цифровых фильтров на основе микропроцессорных средств. Литература [5,9]	6
ВСЕГО:				54

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Цифровые схемы и методы их проектирования. Последовательностные устройства.	Антонов А.А., Архипов Е.В., Кравцов Ю.А., П.Е. Машенко	2011 г. – г. Ярославль, МИИТ., 2011 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1,2,3,5,6
2	Цифровые схемы и методы их проектирования. Комбинационные логические схемы.	Антонов А.А., Архипов Е.В., Кравцов Ю.А., П.Е. Машенко	2011 г. – г. Ярославль, МИИТ., 2011 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1,2,3,5,6
3	Моделирование цифровых сигналов в MULTISIM.	Антонов А.А., Архипов Е.В., Кравцов Ю.А., Кравцов Ю.А., П.Е. Машенко	2012 г. – г. Ярославль, МИИТ., 2012 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1,2,3,5,6
4	Цифровая обработка сигналов.	А.С. Глинченко	2008 г.- г. Красноярск, 2008 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1,3-12

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
5	Радиотехнические цепи и сигналы	С.И. Баскаков	2000 г. – Мсква, 2000 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1,3-11
6	Основы цифровой обработки сигналов	А.И. Солонина, Д.А. Улахович, С.М. Арбузов, Е. Б. Соловьева	2005 г. – г. Санкт-Петербург, 2005 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1,3-11
7	Цифровая схемотехника. Современный подход.	А.С. Ашихмин	2007 - г. Москва, 2007 Электронная библиотека кафедры	Разделы 1,3-11
8	Микроэлектронные схемы цифровых устройств.	И.Н. Букреев, Б.М. Мансуров, В.И. Горячев	1975 г. - Москва, 1975 Электронная библиотека кафедры	Разделы 4,9
9	Цифровые устройства и микропроцессорные системы.	Б.А. Калабеков	2007 г. - Москва, 2007	Разделы 1,3-12

			Электронная библиотека кафедры	
--	--	--	--------------------------------	--

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Научная электронная библиотека www.elibrary.ru
2. Научно-техническая библиотека МИИТа www.library.miit.ru
3. Информационно-справочная система по железнодорожной автоматике www.scbist.com
4. Поисковые системы Yandex, Google.
5. Российский сайт фирмы «National Instruments» <http://russia.ni.com>.
6. Сайт журнала «Цифровая обработка сигналов» <http://www.dspsa.ru>.
7. Литература по ЦОС и алгоритмам <http://www.cyberforum.ru>.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Электронная лаборатория MULTISIM, математическая среда Mathcad.

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для освоения дисциплины необходимо наличие учебной аудитории с меловой или маркерной доской, а также оснащенной мультимедийными средствами для представления презентаций лекций и демонстрационных практических занятий.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления.

Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3.

Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6.

Организирующая; 7. информационная.

Выполнение лабораторных заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике.

Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования

профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение лабораторных занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания отстающих обучающихся.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.

Основные методические указания для обучающихся по дисциплине указаны в разделе основная и дополнительная литература.