

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

26 мая 2020 г.

Кафедра «Управление и защита информации»

Автор Иконников Сергей Евгеньевич, к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цифровые технологии управления в технических системах

Направление подготовки:	27.04.04 – Управление в технических системах
Магистерская программа:	Интеллектуальное управление в транспортных системах
Квалификация выпускника:	Магистр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2020

Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 26 мая 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии  С.В. Володин	Одобрено на заседании кафедры Протокол № 16 21 мая 2020 г. Заведующий кафедрой  Л.А. Баранов
---	---

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Цифровые технологии управления в технических системах» являются обучение студентов умению анализировать, проектировать и эксплуатировать технические системы на основе современных методов анализа и синтеза управления.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Цифровые технологии управления в технических системах» является формирование у обучающегося компетенций для следующих типов задач профессиональной деятельности.

Дисциплина предназначена для получения знаний следующих объектов профессиональной деятельности:

Научно-исследовательский:

- разработка рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка заданий для исполнителей;
- сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации, выбор методик и средств решения задач по теме исследования;
- разработка математических моделей процессов и объектов систем автоматизации и управления;
- разработка технического, информационного и алгоритмического обеспечения проектируемых систем автоматизации и управления;
- проведение натурных исследований и компьютерного моделирования объектов и процессов управления с применением современных математических методов, технических и программных средств;
- разработка методик и аппаратно-программных средств моделирования, идентификации и технического диагностирования динамических объектов различной физической природы;
- подготовка по результатам выполненных исследований научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, научных докладов, заявок на изобретения и других материалов;

Научно-педагогический:

- участие в разработке учебно-методических материалов для обучающихся по дисциплинам предметной области данного направления;
- участие в модернизации или разработке новых лабораторных практикумов по дисциплинам профессионального цикла.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Цифровые технологии управления в технических системах" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его базовую часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

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

2.1.1. Современные проблемы теории управления:

Знания: Характерные признаки устойчивости и точности технических систем.

Умения: Работать с компьютером как средством управления в технических системах, а также для расчета и проектирования систем и средств управления. Применять современные средства программной и аппаратной отладки и тестирования в системах автоматизации и механизации.

Навыки: Правилами преобразования дифференциальных уравнений в алгебраические полиномы. Методами теории функции комплексного переменного.

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Государственная итоговая аттестация

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-10 Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в области развития науки, техники и технологии	ОПК-10.1 Знает основы законодательства в области защиты интеллектуальной собственности, может проводить патентные исследования и защищать авторские права на результаты интеллектуальной деятельности. ОПК-10.2 Осознает значение норм права для последующей профессиональной деятельности, обладает достаточным уровнем профессионального правосознания и правовой культуры для исполнения профессиональных обязанностей, знает и использует в своей деятельности формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, способен обеспечивать соблюдение прав интеллектуальной собственности. ОПК-10.3 Оценивает эффективность и перспективность новых технологий по сравнению с современным развитием технологий в области управления техническими системами. ОПК-10.4 Поддерживает реализацию антикоррупционной политики государства, содействует пресечению проявлений коррупции в служебных и трудовых коллективах.
2	ОПК-6 Способен аргументированно выбирать и обосновывать, а также разрабатывать схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления и реализовывать их на практике	ОПК-6.1 Разрабатывает технические системы автоматического и автоматизированного управления, контроля и диагностики на базе использования современных технических и программных средств. Реализует в эксплуатационных условиях разработанные системы. ОПК-6.2 Разрабатывает схемотехнические и системотехнические решения для использования в автоматических, автоматизированных системах управления, контроля и диагностики. Реализовывает разработанные системы в эксплуатационных условиях. ОПК-6.3 Аргументированно выбирает комплекс технических и программно-аппаратных средств для решения конкретных задач в области автоматизации.
3	ОПК-9 Способен разрабатывать методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству, руководить их созданием	ОПК-9.1 Разрабатывает научно- и производственно-техническую документацию, в том числе - по показателям качества, надежности, долговечности и жизненному циклу создаваемых систем и средств управления. ОПК-9.2 Разрабатывает методические и нормативные документы, техническую документацию в области автоматизации технологических процессов и производств, автоматических и автоматизированных систем управления. Руководит созданием технической документации.
4	ПКО-1 Способен разрабатывать, исследовать	ПКО-1.1 Планирует ход выполнения, выбирает

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
	эффективность функционирования, совершенствовать автоматические и автоматизированные системы управления движением транспортных средств и обеспечения безопасности движения	инструменты и методы документирования и моделирования бизнес-процессов и технологических процессов объекта автоматизации объекта автоматизации с учетом особенностей предметной области (специфики транспортных систем). ПКО-1.2 Интегрирует результаты документирования и моделирования бизнес-процессов и технологических процессов объекта автоматизации. ПКО-1.3 Разрабатывает, исследует эффективность функционирования и вносит предложения по совершенствованию АСУ с учетом транспортной специфики.
5	ПКО-2 Способен разрабатывать, исследовать эффективность функционирования, совершенствовать интеллектуальные цифровые системы управления, диагностики, оценки качества выполнения заданных функций транспортных систем.	ПКО-2.1 Оказывает экспертную поддержку на всех стадиях жизненного цикла систем управления и научно-технической продукции. ПКО-2.2 Измеряет, анализирует и улучшает параметры процессов жизненного цикла систем управления и научно-технической продукции.

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

7 зачетных единиц (252 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 3
Контактная работа	72	72,15
Аудиторные занятия (всего):	72	72
В том числе:		
лекции (Л)	36	36
практические (ПЗ) и семинарские (С)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	144	144
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	252	252
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	7.0	7.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	КР (1), ПК1, ПК2	КР (1), ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	3	Раздел 1 Введение в цифровое управление	4				20	24	
2	3	Тема 1.1 Структура цифровых автономных и централизованных систем	4					4	
3	3	Раздел 2 Принципы цифрового управления в технических системах	4		4		20	28	
4	3	Тема 2.1 Примеры цифровых систем управления. Цифровые системы с непрерывной частью.	4					4	
5	3	Раздел 3 Модели цифровых систем	4		8		24	36	
6	3	Тема 3.1 Математические модели систем управления. Разностные и дифференциальные уравнения. Модели систем управления в пространстве состояний. Преобразование Лапласа, Z-преобразование и их свойства. Передаточная функция. Взаимосвязь передаточной функции с пространством состояний.	4					4	ПК1, ПК-1 Тестирование
7	3	Раздел 4 Преобразование сигналов в	4		4		20	28	

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		цифровых системах управления							
8	3	Тема 4.1 Временная дискретизация, квантование по уровню и восстановление сигналов в цифровых системах управления.	4					4	
9	3	Раздел 5 Устойчивость цифровых систем управления	4		8		20	32	
10	3	Тема 5.1 Понятие об устойчивости цифровых систем, критерии устойчивости.	4					4	
11	3	Раздел 6 Качество управления в цифровых системах	8		8		20	36	
12	3	Тема 6.1 Точность. Методы повышения точности систем. Переходный процесс. Робастность. Параметрическая неопределенность. Улучшение качества процесса управления.	8					8	ПК2, ПК-2 Тестирование
13	3	Раздел 7 Задачи цифровой фильтрации и синтез цифровых систем управления	8		4		20	32	
14	3	Тема 7.1 Цифровые фильтры. Классическая схема синтеза. ПИД – регуляторы.	8					8	
15	3	Раздел 8						0	КР

№ 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	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Курсовая работа							
16	3	Экзамен						36	ЭК
17		Всего:	36		36		144	252	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 36 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	3	РАЗДЕЛ 2 Принципы цифрового управления в технических системах	ПЗ №1. Исследование регулируемых величин в цифровых системах управления	4
2	3	РАЗДЕЛ 3 Модели цифровых систем	ПЗ №2. Нахождение Z-преобразований для различных функций	4
3	3	РАЗДЕЛ 3 Модели цифровых систем	ПЗ №3. Нахождение передаточной функции цифровой системы управления.	4
4	3	РАЗДЕЛ 4 Преобразование сигналов в цифровых системах управления	ПЗ №4. Преобразование сигналов в цифровых системах управления.	4
5	3	РАЗДЕЛ 5 Устойчивость цифровых систем управления	ПЗ №5. Определение устойчивости цифровых систем по алгебраическим критериям (Джури и модифицированному критерию Гурвица).	4
6	3	РАЗДЕЛ 5 Устойчивость цифровых систем управления	ПЗ №6. Определение устойчивости цифровых систем по выходным характеристикам.	4
7	3	РАЗДЕЛ 6 Качество управления в цифровых системах	ПЗ №7. Исследование переходного процесса в цифровых системах управления.	4
8	3	РАЗДЕЛ 6 Качество управления в цифровых системах	ПЗ №8. Улучшение качества процесса управления в цифровых системах, введение корректирующих средств.	4
9	3	РАЗДЕЛ 7 Задачи цифровой фильтрации и синтез цифровых систем управления	ПЗ №9. Синтез цифровых систем управления.	4
ВСЕГО:				36 / 0

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Тематика курсовых работ по дисциплине:

Исследование динамических свойств и характеристик цифровых систем управления

Анализ и синтез линейных дискретных систем автоматического управления

Анализ влияния нелинейностей на качество управления в цифровых системах управления

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Цифровые технологии управления в технических системах» осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классическими лекционными (объяснительно-иллюстративные), а также с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Практические занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Часть практического курса выполняется в виде традиционных практических занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач). Остальная часть практического курса проводится с использованием интерактивных (диалоговые) технологий и технологий, основанных на коллективных способах обучения, а также с использованием компьютерного моделирования.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относится отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов. Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 7 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение конкретных задач, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

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	3	РАЗДЕЛ 1 Введение в цифровое управление	СР №1. 1. Повторение лекционного материала. 2. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 3. Конспектирование изученного материала.	20
2	3	РАЗДЕЛ 2 Принципы цифрового управления в технических системах	СР №2. 1. Подготовка к практическому занятию №1. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение ресурсов сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Конспектирование изученного материала.	20
3	3	РАЗДЕЛ 3 Модели цифровых систем	СР №3. 1. Подготовка к практическим занятиям №2 и №3. 2. Повторение лекционного материала. 3. Конспектирование изученного материала. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1, стр. 56-77] [2, стр. 232-247] 5. Подготовка к тестированию для прохождения первого текущего контроля.	24
4	3	РАЗДЕЛ 4 Преобразование сигналов в цифровых системах управления	СР №4. 1. Подготовка к практическому занятию №4. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [3, стр. 6-69] 5. Конспектирование изученного материала.	20
5	3	РАЗДЕЛ 5 Устойчивость цифровых систем управления	СР №5. 1. Подготовка к практическим занятиям №5 и №6. 2. Повторение лекционного материала. 3. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1 стр. 181-199]. 4. Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 5. Конспектирование изученного материала.	20
6	3	РАЗДЕЛ 6 Качество управления в цифровых системах	СР №6. 1. Подготовка к практическим занятиям №7 и №8. 2. Изучение учебной литературы из приведенных источников: [1 стр. 181-199].	20

			3.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 4.Конспектирование изученного материала. 5.Подготовка к тестированию для прохождения второго текущего контроля. 6. Подготовка и решение задач в курсовой работе по дисциплине в соответствии с выбранным вариантом. 7. Повторение лекционного материала.	
7	3	РАЗДЕЛ 7 Задачи цифровой фильтрации и синтез цифровых систем управления	СР №7. 1. Подготовка к практическому занятию №9. 2.Изучение ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «ИНТЕРНЕТ», необходимых для освоения дисциплины. 3.Конспектирование изученного материала. 4. Подготовка и решение задач в курсовой работе по дисциплине в соответствии с выбранным вариантом. 5. Повторение лекционного материала.	20
ВСЕГО:				144

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	Теория систем управления	Л.Д. Певзнер	СПб. : Изд. «Лань», 2013	Раздел 3 [стр. 56 – 77], Раздел 5 [стр. 181 - 199], Раздел 6 [стр. 181 - 199]
2	Дифференциальное и разностные уравнения	А.И. Сеславин, Е.А. Сеславина	М.:ФГБОУ "Учебно - методический центр по образованию на ж/д транспорте", 2016	Раздел 3 [стр. 232 - 247]
3	Квантование по уровню и временная дискретизация в цифровых системах управления	Л.А. Баранов	Энергоатомиздат, 1990 НТБ (уч.3); НТБ (фб.)	Раздел 4 [стр. 6 - 69]

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Модели систем автоматического управления	Л.А. Баранов; МИИТ. Каф. "Управление и информатика в технических системах"	МИИТ, 2008 НТБ (БР); НТБ (уч.3); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
5	Теория и проектирование цифровых систем управления	Б. Куо	М.: Машиностроение, 1986	Все разделы

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

1. <http://library.mii.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
3. <http://autex.ru/>
4. <http://www.intuit.ru>
5. Поисковые системы: Yandex, Google, Mail.

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

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены лицензионными

программными продуктами:

- Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013),
- пакет прикладных программ для моделирования систем MATLAB и MBTU.

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

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET.
2. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе с установленным программным обеспечением в соответствии с п.9.

Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер.

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 вовремя 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 практических заданий и решение задач по дисциплине 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 практических 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.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности.

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.

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.