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.01.06 «Системы программного управления»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Комплексная механизация строительства
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет (СТФ)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	108 / 3
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет

Самара 2022

Б1.В.01.06 «Системы программного управления»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **08.04.01 Строительство**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 482 от 31.05.2017 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук	О.И Блинчиков
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	К.С. Галицков, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	Д.И Тараканов, кандидат технических наук
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	К.С. Галицков, 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 11
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 12
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы по комплексной механизации строительства	ПК-4.1 Разработка обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	Владеть методикой разработки обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий
			Знать методику реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической обработки строительных материалов и изделий
			Уметь оценивать изобретательский уровень разработанного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий
		ПК-4.2 Реализация разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки	Владеть методикой реализации разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки
			Знать основы прикладной логистики
			Уметь анализировать состояние логистики термического производства в организации

	ПК-5 . Способность осуществлять обоснование технологических, технических и конструктивных решений в области комплексной механизации строительства	ПК-5.1 Выбор оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом	Владеть методикой выбора оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом
			Знать существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями
			Уметь применять правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для сдачи заказчику проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом
		ПК-5.2 Сбор исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов	Владеть методикой сбора исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов
			Знать инновационные, энергоэффективные технологии для реализации энергосервисных мероприятий
			Уметь применять специализированное программное обеспечение

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
ПК-4	Автоматизация технологических процессов при производстве строительных материалов, изделий и конструкций; Математическое описание технологических процессов и промышленных установок как объектов управления; Современные машины и оборудование предприятий строительной индустрии		Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-5		Надежность строительных машин и технологического оборудования	Математическое моделирование объектов с распределенными параметрами; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: исполнительская практика ; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая практика; Современные аспекты построения систем цифрового управления в строительстве

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:	32	32
Лекции	16	16
Практические занятия	16	16
Внеаудиторная контактная работа, КСР	5	5
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	71	71
выполнение курсовых проектов	20	20
подготовка к зачету	19	19
подготовка к практическим занятиям	32	32

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	Раздел 1. Классификация систем управления	4	0	6	21	31
2	Раздел 2. Общие принципы построения систем ЧПУ	6	0	6	22	34
3	Раздел 3. Задачи управления	2	0	2	14	18
4	Раздел 4. Технология разработки программного обеспечения систем управления	4	0	2	14	20
	КСР	0	0	0	0	5
	Итого	16	0	16	71	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	Раздел 1. Классификация систем управления	Стандарт OPC	Современный мировой уровень архитектурных решений в области ЧПУ. Интеграция на основе от-крытого управления и стандарта OPC (OLE for Process Control)	2
2	Раздел 1. Классификация систем управления	Стандарт STEP	Интеграция на основе комплекса производственных стандартов STEP (Standard for the Exchange of Product model data)	2
3	Раздел 2. Общие принципы построения систем ЧПУ	Системы PCNC	Архитектура систем PCNC. Проблема реального времени в системах управления	2
4	Раздел 2. Общие принципы построения систем ЧПУ	Системы PCNC	Проблема управления электроавтоматикой. Проблема межмодульной коммуникационной среды	2

5	Раздел 2. Общие принципы построения систем ЧПУ	Системы PCNC	Принципы построения удаленных терминалов ЧПУ. Особенности архитектуры систем ЧПУ, поддерживающих стандарт ISO 14649 STEP-NC	2
6	Раздел 3. Задачи управления	Задачи управления	Реализация геометрической задачи. Реализация логической задачи управления. Управление электроавтоматикой станков с ЧПУ по типу виртуальных контроллеров SoftPLC. Реализация терминальной задачи. Реализация диагностической задачи управления	2
7	Раздел 4. Технология разработки программного обеспечения систем управления	Технологии программирования	Технология объектно-ориентированного программирования. Специфика объектно-ориентированного программирования	2
8	Раздел 4. Технология разработки программного обеспечения систем управления	Технологии программирования	Методологические аспекты построения открытых систем ЧПУ. Технология компонентной организации программного обеспечения	2
Итого за семестр:				**16**
Итого:				**16**

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	Раздел 1. Классификация систем управления	Управляющие программы	Изучение фазового пространства технологической машины и повышение языкового уровня управляющих программ. Функциональные возможности системы управления, отражаемые в версии управляющей программы	2
2	Раздел 1. Классификация систем управления	Конфигурирование систем ЧПУ	Конфигурирование систем ЧПУ. Представление параметров конфигурации в системе ЧПУ	2

3	Раздел 1. Классификация систем управления	Методика программирования станков с ЧПУ	Методика программирования станков с ЧПУ. Базовые понятия	2
4	Раздел 2. Общие принципы построения систем ЧПУ	Координатные оси	Координатные оси и координатные системы. Траектория движения (типы интерполяции)	2
5	Раздел 2. Общие принципы построения систем ЧПУ	Управление шпинделем	Группирования координатных осей (G 581, G 580)на примере управления шпинделем	2
6	Раздел 2. Общие принципы построения систем ЧПУ	Разработка управляющей программы ЧПУ	Методика разработки управляющей программы ЧПУ соответственно стандарту ISO 14649 STEP-NC	2
7	Раздел 3. Задачи управления	Инструментальная система XML Spy	Инструментальная система XML Spy	2
8	Раздел 4. Технология разработки программного обеспечения систем управления	Стандарт STEP-NC	Схемы управляющей программы в стандарте STEP-NC	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			
Раздел 1. Классификация систем управления	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к отчетам по практическим занятиям	12
Раздел 1. Классификация систем управления	выполнение курсовых проектов	выполнение курсовых проектов	5
Раздел 1. Классификация систем управления	подготовка к зачету	изучение конспектов лекций для подготовки к зачету	4
Раздел 2. Общие принципы построения систем ЧПУ	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к отчетам по практическим занятиям	12

Раздел 2. Общие принципы построения систем ЧПУ	выполнение курсовых проектов	выполнение курсовых проектов	5
Раздел 2. Общие принципы построения систем ЧПУ	подготовка к зачету	изучение конспектов лекций для подготовки к зачету	5
Раздел 3. Задачи управления	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к отчетам по практическим занятиям	4
Раздел 3. Задачи управления	выполнение курсовых проектов	выполнение курсовых проектов	5
Раздел 3. Задачи управления	подготовка к зачету	изучение конспектов лекций для подготовки к зачету	5
Раздел 4. Технология разработки программного обеспечения систем управления	подготовка к практическим занятиям	Подготовка к отчетам по практическим занятиям	4
Раздел 4. Технология разработки программного обеспечения систем управления	выполнение курсовых проектов	выполнение курсовых проектов	5
Раздел 4. Технология разработки программного обеспечения систем управления	подготовка к зачету	изучение конспектов лекций для подготовки к зачету	5
		Итого за семестр:	**71**
		Итого:	**71**

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	Зубенко, В.Л. CAD/CAE-технологии станков с ЧПУ : учеб. пособие / В. Л. Зубенко; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 247 с.	Электронный ресурс
2	Зубенко, В.Л. Системы управления станков с ЧПУ : учеб. пособие / В. Л. Зубенко, Н. В. Емельянов; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматизированные станочные и инструментальные системы.- Самара, 2016.- 204 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2597	Электронный ресурс
3	Кошкин, В.Л. Аппаратные системы числового программного управления / В. Л. Кошкин.- М., Машиностроение, 1989.- 244 с.	Электронный ресурс

4	Микроконтроллеры для систем автоматики; **Инфра-Инженерия**, **2016**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||51727	Электронный ресурс
5	Митрошин, В.Н. Однокристальные микроконтроллеры и цифровые сигнальные процессоры : учеб. пособие / В. Н. Митрошин, А. А. Узенгер; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2012.- 130 с.	Электронный ресурс
6	Программирование технологических процессов на станках с программным управлением; Вышэйшая школа, 2010.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||20123	Электронный ресурс
7	Проектирование верхнего уровня АСУ ТП. SCADA-система Monitor Pro фирмы Schneider Electric : учеб. пособие / В. К. Тян [и др.]; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2006.- 161 с.	Электронный ресурс
8	Электромеханические системы : учеб.пособие / Самар.гос.техн.ун-т, Автоматика и управление в технических системах; сост.: А. И. Данилушкин, А. Н. Дилигенская, В. Г. Щетинин .- 2-е изд., доп..- Самара, 2015.- 129 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||2186	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
9	Абакумов, А.М. Системы управления электромеханическими преобразователями и электротехнологическими установками : учеб.пособие / А. М. Абакумов, В. И. Котенев; Самар.гос.техн.ун-т, Электроснабжение промышленных предприятий.- Самара, 2013.- 192 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1077	Электронный ресурс
10	Кузьмин, А.В. Основы программирования систем числового программного управления : учеб. пособие / А. В. Кузьмин, А. Г. Схиртладзе.- Старый Оскол, ТНТ, 2016.- 239 с.	Электронный ресурс
11	Митрошин, В.Н. Микроконтроллеры и микропроцессоры в системах управления : учеб.пособие / В. Н. Митрошин; Самар.гос.техн.ун-т, Автоматика и управление в технических системах.- Самара, 2013.- 119 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||1172	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
12	Изучение конструкции и системы управления токарного станка с ЧПУ : лаб.практикум / Самар.гос.техн.ун-т, Автомобили и станочные комплексы; сост.: А. Б. Бейлин, Л. Б. Гаспарова, М. В. Якимов.- Самара, 2012.- 146 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||917	Электронный ресурс
13	Микроконтроллеры для систем автоматики; **Инфра-Инженерия**, **2016**.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||51727	Электронный ресурс

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	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Программное обеспечение Siemens (программируемые логические контроллеры Simatic)	Siemens PLM Software (Зарубежный)	Лицензионное
3	Google Chrome	Google Inc (Зарубежный)	Свободно распространяемое

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
2	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/	Российские базы данных ограниченного доступа
3	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

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

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер / ноутбук), учебно-наглядные, учебно-методические пособия, тематические иллюстрации.

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия null

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус №8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки; ауд. 83а, 414, 416, 0209 12 корпус; ауд. 401 корпус №10).

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 при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

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.01.06 «Системы программного управления»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.01.06 «Системы программного управления»

Код и направление подготовки (специальность)	08.04.01 Строительство
Направленность (профиль)	Комплексная механизация строительства
Квалификация	Магистр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Строительно-технологический факультет (СТФ)
Выпускающая кафедра	Кафедра "Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства"
Кафедра-разработчик	Кафедра "Механизация, автоматизация и энергоснабжение строительства"
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)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-4 Способность разрабатывать проектные решения и организовывать проектные работы по комплексной механизации строительства	ПК-4.1 Разработка обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	Владеть методикой разработки обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий
			Знать методику реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической обработки строительных материалов и изделий
			Уметь оценивать изобретательский уровень разработанного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий
		ПК-4.2 Реализация разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки	Владеть методикой реализации разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки
			Знать основы прикладной логистики
			Уметь анализировать состояние логистики термического производства в организации

	ПК-5 . Способность осуществлять обоснование технологических, технических и конструктивных решений в области комплексной механизации строительства	ПК-5.1 Выбор оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом	Владеть методикой выбора оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом
			Знать существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями
			Уметь применять правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для сдачи заказчику проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом
		ПК-5.2 Сбор исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов	Владеть методикой сбора исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов
			Знать инновационные, энергоэффективные технологии для реализации энергосервисных мероприятий
			Уметь применять специализированное программное обеспечение

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Раздел 1. Классификация систем управления				
ПК-4.1 Разработка обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	**Владеть** методикой разработки обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Знать методику реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Уметь оценивать изобретательский уровень разработанного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
ПК-4.2 Реализация разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки	**Уметь** анализировать состояние логистики термического производства в организации	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Знать основы прикладной логистики	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Владеть методикой реализации разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
ПК-5.1 Выбор оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом	**Владеть** методикой выбора оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Знать существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Уметь применять правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для сдачи заказчику проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да

ПК-5.2 Сбор исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов	**Уметь** применять специализированное программное обеспечение	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Знать инновационные, энергоэффективные технологии для реализации энергосервисных мероприятий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Владеть методикой сбора исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
Раздел 2. Общие принципы построения систем ЧПУ				
ПК-4.1 Разработка обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	**Уметь** оценивать изобретательский уровень разработанного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Знать методику реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Владеть методикой разработки обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
ПК-4.2 Реализация разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки	**Владеть** методикой реализации разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Знать основы прикладной логистики	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Уметь анализировать состояние логистики термического производства в организации	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
ПК-5.1 Выбор оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом	**Уметь** применять правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для сдачи заказчику проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да

	Знать существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Владеть методикой выбора оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
ПК-5.2 Сбор исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов	**Владеть** методикой сбора исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Знать инновационные, энергоэффективные технологии для реализации энергосервисных мероприятий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Уметь применять специализированное программное обеспечение	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
Раздел 3. Задачи управления				
ПК-4.1 Разработка обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	**Знать** методику реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Уметь оценивать изобретательский уровень разработанного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Владеть методикой разработки обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
ПК-4.2 Реализация разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки	**Владеть** методикой реализации разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Уметь анализировать состояние логистики термического производства в организации	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Знать основы прикладной логистики	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да

ПК-5.1 Выбор оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом	**Знать** существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Владеть методикой выбора оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Уметь применять правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для сдачи заказчику проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
ПК-5.2 Сбор исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов	**Владеть** методикой сбора исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Знать инновационные, энергоэффективные технологии для реализации энергосервисных мероприятий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Уметь применять специализированное программное обеспечение	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
Раздел 4. Технология разработки программного обеспечения систем управления				
ПК-4.1 Разработка обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	**Владеть** методикой разработки обобщенной модели инновационного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Уметь оценивать изобретательский уровень разработанного технологического процесса термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Знать методику реализации разработанных режимов термической и химико-термической обработки в программах для управляющих средств оборудования термической обработки строительных материалов и изделий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да

ПК-4.2 Реализация разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки	**Знать** основы прикладной логистики	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Владеть методикой реализации разработанной технологической карты в прикладной программе для управляющих средств оборудования термической обработки	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Уметь анализировать состояние логистики термического производства в организации	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
ПК-5.1 Выбор оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом	**Уметь** применять правила разработки проектов автоматизированных систем управления технологическими процессами, процедуры и методики системы менеджмента качества, правила автоматизированной системы управления организацией для сдачи заказчику проекта автоматизированной системы управления технологическим процессом	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Владеть методикой выбора оборудования для автоматизированной системы управления технологическим процессом	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Знать существующие автоматизированные системы управления технологическими процессами, разработанные отечественными и зарубежными производителями	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
ПК-5.2 Сбор исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов	**Знать** инновационные, энергоэффективные технологии для реализации энергосервисных мероприятий	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Владеть методикой сбора исходных данных по потреблению энергоресурсов на объектах капитального строительства в соответствии с формой опросных листов	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да
	Уметь применять специализированное программное обеспечение	Конспект, практические работы, вопросы к зачету, (подготовка к зачету)	Да	Да

1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

1.1. Формы текущего контроля успеваемости

Перечень, подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: знаний, умений, владений) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств, представлены в табл.2.

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение теоретического материала (написание конспектов);
- подготовка к отчетам по практическим работам;
- выполнение курсового проекта;
- подготовка к зачету.

Содержание отчета по ПЗ «Стандарт STEP-NC»:

1. Назовите основные типы функциональных блоков битовой логики языка LAD.
2. Выполнить задание по конфигурированию базовой станции.

1.2. Формы промежуточной аттестации

Курсовой проект разрабатывается, исходя из задач всех разделов дисциплины, индивидуальный для каждого студента, предназначен для закрепления теоретических знаний и отработки практических навыков. Перед выполнением курсового проекта необходимо изучить соответствующие теоретические материалы (лекции, рекомендованную литературу. Курсовой проект выполняется на основе реального оборудования технологического процесса строительства или изготовления строительных материалов и конструкций. Пояснительная записка выполняется на листах бумаги формата А4 печатная или рукописная, выполненная чисто и аккуратно в полном соответствии с принятыми обозначениями по ГОСТу. Расчеты выполняются с точностью до второго знака после запятой, все чертежи выполняются на компьютере или карандашом с использованием линейки, циркуля и трафаретов. Разрабатываемые решения задач в курсовом проекте следует сопровождать комментариями, поясняя обоснование данного действия, применяемые формулы расчета следует приводить в общем виде, затем, подставлять числовые значения параметров формулы, после чего приводить окончательные результаты расчета. Промежуточные вычисления приводить не надо. Курсовой проект, с целью проверки качества и самостоятельности ее выполнения, подлежит защите у преподавателя строго в установленный срок. Оценка курсового проекта производится по пятибалльной системе оценивания.

Тематика курсового проекта

SCADA-системы. Создание и исследование программ управления.

Зачет проводится в форме устного опроса студентов. Задание к зачету включает один теоретический вопрос.

Вопросы к зачету

1.История развития систем ЧПУ
2. Структура комплекса "Станок с ЧПУ" и его основные функции
3. Структурные и схемотехнические особенности устройств ЧПУ
4. Структура устройства 2С42-65
5. Подготовка управляющих программ для УЧПУ
6. Представление траектории обработки
7. Кодирование информации для УЧПУ. Способ записи информации
8. Структура управляющей программы
9. Формат кадра управляющей программы

10. Подготовительные функции
11. Запись слов в кадрах управляющей программы
12. Вспомогательные функции
13. Коррекция при программировании
14. Интерполяция
15. Метод оценочных функций
16. Метод цифровых дифференциальных анализаторов
17. Метод вычисления траектории на постоянной частоте
18. Управление разгоном и торможением
19. Параболическая интерполяция
20. Управление приводами подач
21. Компенсация скоростной ошибки
22. Компенсация люфта
23. Компенсация накопленной погрешности датчиков
24. Динамическая модель ЧПУ
25. Устройство промышленных контроллеров SIEMENS
26 Программы в виде контактного плана
27. Программы в виде списка операторов
28. Программы в виде функционального плана
29. Пример управления бетоносмесительной установкой
30. Пример управления линией производства кирпича
31 Пример управления туннельной печью
32. Пример управления асфальтосмесительной установкой
33. Децентрализованные САУ
34. Структура подсети PROFIBUS
35Визуализация процесса
36. SCADA-системы
37. Обзор системы SIMATIC WinCC

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он в течение семестра набрал **66 и более баллов**, при этом обучающемуся необходимо набрать минимальный балл за каждый вид работы. Если обучающийся не набрал 66 баллов в течение семестра, то он проходит промежуточную аттестацию в форме зачета.

Общее количество баллов за работу обучающегося в течение семестра, максимум

Таблица 3

Вид работы	Максимальное количество баллов	Необходимый минимальный балл (проходной балл)
Отчет по практическим работам	40 баллов (по 5 баллов за отчет по ПЗ, всего: 8 ПЗ)	30 баллов
Выполнение курсового проекта	20 баллов	20 баллов
Дисциплинированность, посещаемость	32 балла (по 1 баллу за посещение одного занятия, всего: 16 ЛЗ + 16ПЗ) + 8 баллов за отсутствие пропусков без у/п	16 баллов
ИТОГО	**100 баллов**	**66**баллов

Текущий контроль осуществляется по отчетам выполненных практических работ.

Критерии оценивания практической работы (отчет):

- правильно проведенный ход работы – 0,5 балла;
- правильное оформление работы – 0,5 балла;
- правильно выполненные расчеты – 0,5 балла;
- правильно сделанный вывод по работе – 0,5 балла;
- правильные ответы на вопросы по работе – 3 балла.

Итого: 5 баллов.

Критерии оценивания курсового проекта

- полное выполнение всех пунктов задания – 1 балл;
- оригинальность принятых решений – 5 баллов;
- разработка модернизации оборудования – 1 балл;
- точность произведенных расчетов – 5 баллов;
- выполнение графической части работы по нормам и правилам ЕСКД – 1 балл;
- оформление работы – 1 балл;
- доклад на защите – 1 балл;
- ответы на вопросы преподавателей на защите – 5 баллов.

Итог: 20 баллов.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время зачета

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся:

- Содержание ответа точно соответствует заданному вопросу. Ответ дается в полном объеме, в соответствии с прочитанными теоретическим и практическим курсами и самоподготовкой по рекомендованной литературе. Ответ имеет логическую структуру. В ответе даны четкие определения, понятия и классификации. Приведены формулы и зависимости без ошибок. При необходимости, ответ иллюстрируется схемами, графиками, конструкциями приборов без ошибок Ответ подробный.

Оценка «незачтено» выставляется обучающемуся:

- Содержание ответа не/или частично соответствует заданному вопросу. Ответ дается не в полном объеме, в соответствии с прочитанными теоретическим и практическим курсами и самоподготовкой по рекомендованной литературе. Ответ не имеет логической структуры. В ответе даны нечеткие определения, есть ошибки в понятиях и классификациях. Формулы и зависимости приведены с ошибками. Ответ не иллюстрируется схемами, графиками, конструкциями приборов или иллюстрации имеют ошибки. При этом возможен неверный ответ.

Общее количество баллов за работу обучающегося во время зачета

Таблица 4

Вид работы	**Максимальное количество баллов**	**Необходимый минимальный балл (проходной балл)**
Обучающийся демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов	5 баллов	3 балла
Обучающийся правильно и грамотно строит свою речь	5 баллов	3 балла
ИТОГО	**10 баллов**	**6** баллов