

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ОТКРЫТЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



Рабочая программа дисциплины
«СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ И
ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОБОРУДОВАНИЯ
С ЧПУ»

Направление подготовки: **15.03.01 – Машиностроение**

Профиль подготовки: **Технологии, оборудование и автоматизация
машиностроительных производств**

Квалификация (степень): **бакалавр**

Форма обучения: **заочная**

Санкт-Петербург, 2016

Рабочая программа дисциплины «Системы управления и программирование оборудования с ЧПУ» разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 15.03.01 Машиностроение.

Основным документом для разработки рабочей программы является рабочий учебный план направления 15.03.01 Машиностроение. Профиль подготовки «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».

Учебные и методические материалы по учебной дисциплине размещены в электронной информационно-образовательной среде университета.

Разработчик:

Л.Г. Борисова, канд. тех. наук, доцент кафедры «Машиностроение»

Рецензент:

А.С. Тарасов, канд. тех. наук, доцент, зав. кафедрой машиностроения.

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры машиностроения от «07» сентября 2016 года, протокол № 1.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	4
2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	5
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ	6
4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	9
5.1. Темы контрольных работ	9
5.2. Темы курсовых работ (проектов)	9
5.3. Перечень методических рекомендаций	9
5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену	9
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	10
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	11
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	12
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	12
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ	13
12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ.....	14
Приложение	15

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Целями освоения дисциплины «Системы управления и программирования оборудования с ЧПУ» являются получение основ знаний в общих вопросах управления и программирования станков с ЧПУ и созданных на их базе станочных комплексов.

1.2. Задачи изучения дисциплины – усвоение методологической концепции управления и программирования станков с ЧПУ на основе информации об основных системах автоматического управления, программном обеспечении и принципах программирования станочных систем автоматизированного производства.

1.3. Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
ПК-6	умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.

1.4. В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- основные характеристики систем управления станками;
- классификацию устройств ЧПУ по технологическим, функциональным структурным признакам;
- основные принципы программирования станков с ЧПУ.

Уметь:

- применять различные методы для решения задач программирования станков с ЧПУ;
- проводить анализ систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач;
- пользоваться различными языками программирования станков с ЧПУ.

Владеть:

- современными языками программирования станков с ЧПУ;
- информацией об особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Системы управления и программирование оборудования с ЧПУ» относится к вариативной части обязательных дисциплин блока Б1.

В дисциплине рассматриваются виды систем управления станками с ЧПУ, даются их особенности и характеристики, рассматриваются характеристики операционных систем программирования и основные принципы программирования станочных систем с ЧПУ.

Дисциплина основывается на знаниях, полученных в предшествующих дисциплинах «Металлорежущие станки», «Процессы формообразования и инструмент», и взаимосвязана с дисциплинами «Технология машиностроения», «САПР технологических процессов», «Станочное и инструментальное обеспечение автоматизированного производства».

Приобретенные знания студентами будут непосредственно использованы в курсовом и дипломном проектировании, а также в практической деятельности.

Освоение дисциплины необходимо как предшествующее для дисциплины «Автоматизация производственных процессов в машиностроении»

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ

№ п/п	Наименование модуля и темы учебной дисциплины	Трудоёмкость по учебному плану (час/з.е.)	Виды занятий				Виды контроля		
			Лекции	Практическое занятие	Лабораторная работа	Самостоятельная работа	Контрольная работа	Курсовая работа (проект)	Зачёт (экзамен)
1	Модуль 1. Системы управления станками	36/1	2	6		28			
2	Тема 1.1 Классификация систем программного управления станками	18/0,5	1			17			
3	Тема 1.2 Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления	18/0,5	1	6		11			
5	Модуль 2. Программное обеспечение систем ЧПУ	72/2	3	4		65			
6	Тема 2.1. Задачи и состав программного обеспечения	18/0,5	1			17			
7	Тема 2.2. Характеристики операционных систем	18/0,5	1			17			
	Тема 2.3. Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ	36/1	1	4		31			
8	Модуль 3. Принципы программирования станков с ЧПУ	72/2	3			69			
9	Тема 3.1. Методы и средства для программирования станков с ЧПУ	18/0,5	1			17			
10	Тема 3.2 Кодирование информации и языки программирования процессов	18/0,5	1			17			
11	Тема 3.3. Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ	36/1	1			35			
	Всего	180/5	8	10		162	1		ЭКЗ

4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Модуль 1. Системы управления станками

Тема 1.1 Классификация систем программного управления станками

Введение. Основные понятия и определения. Классификация систем программного управления станками. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления

Позиционные, контурные и комбинированные системы ЧПУ. Системы ЧПУ с постоянной структурой и системы с программной реализацией алгоритмов работы.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Классификация систем программного управления станками	1 час
---------	---	-------

Тема 1.2 Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления

Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса NC. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса CNC. Характеристики и конструктивные особенности прочих числовых систем.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления	1 час
Практическое занятие:	Характеристики числовых систем управления	6 часов

Модуль 2. Программное обеспечение систем ЧПУ

Тема 2.1. Задачи и состав программного обеспечения

Задачи и состав программного обеспечения. Характеристики операционных систем. Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ. Общие вопросы программного обеспечения УЧПУ. Этапы разработки программного обеспечения.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Задачи и состав программного обеспечения	1 час
---------	--	-------

Тема 2.2. Характеристики операционных систем

Основные программные продукты для управления станками с ЧПУ. Общая структура комплектов программного обеспечения систем ЧПУ. Методы программирования.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Характеристики операционных систем	1 час
---------	------------------------------------	-------

Тема 2.3. Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ
Алгоритмическое проектирование программ для станков с ЧПУ. Средства контроля и диагностики систем управления станками с ЧПУ.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ	1 час
Практическое занятие:	Этапы разработки программного обеспечения	4 часа

Модуль 3. Принципы программирования станков с ЧПУ

Тема 3.1. Методы и средства для программирования станков с ЧПУ

Методы и средства для программирования станков с ЧПУ. Кодирование информации и языки программирования процессов. Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ.

Этапы создания управляющих программ. Задачи, решаемые при программировании работы системы ЧПУ. Геометрическая задача. Логическая задача. Технологическая задача. Терминальная задача.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Методы и средства для программирования станков с ЧПУ	1 час
---------	--	-------

Тема 3.2 Кодирование информации и языки программирования процессов

Кодирование информации при помощи кода ИСО-7бит. Значения символов и адресов кода ИСО-7бит. Базовые коды программирования. Координатные системы. Использование подпрограмм. Языки программирования.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Кодирование информации и языки программирования процессов	1 час
---------	---	-------

Тема 3.3. Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ

Особенности и краткие характеристики систем автоматизированного программирования станков с ЧПУ и гибких производственных систем.

Виды учебных занятий:

Лекция:	Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ	1 час
---------	--	-------

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Темы контрольных работ

Варианты тем для заданий на контрольные работы по учебной дисциплине выдается преподавателем.

Контрольная работа заключается в ответе на вопросы по вариантам. Номер варианта выбирается в соответствии с последней цифрой зачетной книжки.

5.2. Темы курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) рабочим учебным планом не предусмотрены.

5.3. Перечень методических рекомендаций

№ п/п	Наименование
1	Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

5.4. Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Классификация систем программного управления станками.
2. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем управления
3. Позиционные, контурные и комбинированные системы ЧПУ.
4. Системы ЧПУ с постоянной структурой и системы с программной реализацией алгоритмов работы.
5. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса NC.
6. Характеристики и конструктивные особенности числовых систем класса CNC.
7. Характеристики и конструктивные особенности прочих числовых систем.
8. Задачи и состав программного обеспечения.
9. Характеристики операционных систем.
10. Алгоритмы и программы функций управления станками с ЧПУ.
11. Общие вопросы программного обеспечения УЧПУ.
12. Этапы разработки программного обеспечения.
13. Основные программные продукты для управления станками с ЧПУ.
14. Общая структура комплектов программного обеспечения систем ЧПУ.
15. Методы программирования.
16. Алгоритмическое проектирование программ для станков с ЧПУ.

17. Средства контроля и диагностики систем управления станками с ЧПУ.
18. Методы и средства для программирования станков с ЧПУ.
19. Кодирование информации и языки программирования процессов.
20. Системы автоматизации для программирования станков с ЧПУ.
21. Этапы создания управляющих программ.
22. Задачи, решаемые при программировании работы системы ЧПУ.
23. Геометрическая задача.
24. Логическая задача.
25. Технологическая задача.
26. Терминальная задача.
27. Кодирование информации при помощи кода ИСО-7бит.
28. Значения символов и адресов кода ИСО-7бит.
29. Базовые коды программирования.
30. Координатные системы.
31. Использование подпрограмм.
32. Языки программирования.
33. Особенности и краткие характеристики систем автоматизированного программирования станков с ЧПУ и гибких производственных систем.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине по решению кафедры оформлен отдельным приложением к рабочей программе.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ [Электронный учебник] : Учебное пособие. Ч. 2 : Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ / В. И. Аверченков ; . - 2012. - 212 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7010>
2. Бунаков П. Ю. Сквозное проектирование в T-FLEX [Электронный учебник] : учебное пособие / Бунаков П. Ю.. - ДМК Пресс, 2009. - 400 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/7935>
3. Бунаков П. Ю. Сквозное проектирование в машиностроении

[Электронный учебник] : учебное пособие / Бунаков П. Ю.. - ДМК Пресс, 2010. - 120 с. - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru/7989>

4. Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве [Электронный учебник] : Учебное пособие. Ч. 1 : Станки с ЧПУ в машиностроительном производстве / В. И. Аверченков ; . - 2012. - 216 с. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/7009>

Дополнительная литература

1. Серебrenицкий, П.П. Программирование автоматизированного оборудования: учебник для вузов: В2ч./П.П. Серебrenицкий, А.Г. Схиртладзе. - М.: Дрофа, 2008.

2. Сосонкин, В.Л. Системы числового программного управления / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. – М.: Логос, 2005. – 296 с.

3. Сосонкин, В.Л. Программирование систем числового программного управления / В.Л. Сосонкин, Г.М. Мартинов. – М.: Логос, 2008. – 344 с.

4. Сосонкин В.Л. Программное управление технологическим оборудованием. Учебник для вузов. - М.: Машиностроение, 1991.

5. Схиртладзе, А.Г. Управление станками и станочными комплексами / А.Г. Схиртладзе, М.С. Уколов и др. – Старый Оскол: ТНТ, 2012. – 420 с..

6. Гжиров, Р.И. Программирование обработки на станках с ЧПУ: справочник / Р.И. Гжиров, П.П. Серебrenицкий. – Л.: Машиностроение, 1990. – 588 с.

7. Должников, В.П. Основы программирования и наладки станков с ЧПУ / В.П. Должников. – Томск: ТПУ, 2001. – 112 с.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронная информационно-образовательная среда АНО ВО "СЗТУ" (ЭИОС СЗТУ) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://edu.nwotu.ru/>
2. Учебно-информационный центр АНО ВО "СЗТУ" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://lib.nwotu.ru:8087/jirbis2/>
3. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам" [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Информационная системы доступа к электронным каталогам библиотек сферы образования и науки (ИС ЭКБСОН)[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.vlibrary.ru/>

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента, консультации.

9.1. При изучении тем студентам необходимо повторить лекционный учебный материал, изучить рекомендованную литературу, а также учебный материал, находящийся в указанных информационных ресурсах.

На завершающем этапе изучения каждого модуля необходимо, воспользовавшись предложенными вопросами для самоконтроля, размещенными в электронной информационной образовательной среде (ЭИОС), проверить качество усвоения учебного материала.

В случае затруднения в ответах на поставленные вопросы рекомендуется повторить учебный материал.

9.2. После изучения каждого модуля дисциплины необходимо ответить на вопросы контрольного теста по данному модулю с целью оценивания знаний и получения баллов.

9.3. После изучения всех модулей приступить к выполнению контрольной работы, руководствуясь методическими рекомендациями по ее выполнению.

9.4. По завершению изучения учебной дисциплины в семестре студент обязан пройти промежуточную аттестацию. Вид промежуточной аттестации определяется рабочим учебным планом. Форма проведения промежуточной аттестации – компьютерное тестирование с использованием автоматизированной системы тестирования знаний студентов в ЭИОС.

9.5. К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие требования рабочего учебного плана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

1. Internet – технологии:

WWW (англ. World Wide Web – Всемирная Паутина) – технология работы в сети с гипертекстами;

FTP (англ. File Transfer Protocol – протокол передачи файлов) – технология передачи по сети файлов произвольного формата;

IRC (англ. Internet Relay Chat – поочередный разговор в сети, чат) – технология ведения переговоров в реальном масштабе времени, дающая возможность разговаривать с другими людьми по сети в режиме прямого диалога;

ICQ (англ. I seek you – я ищу тебя, можно записать тремя указанными буквами) – технология ведения переговоров один на один в синхронном

режиме.

2. Дистанционное обучение с использованием ЭИОС на платформе Moodle.

3. Технология мультимедиа в режиме диалога.

4. Технология неконтактного информационного взаимодействия (виртуальные кабинеты, лаборатории).

5. Гипертекстовая технология (электронные учебники, справочники, словари, энциклопедии) и т.д.

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Мультимедийные аудитории.

2. Библиотека.

3. Справочно-правовая система Консультант Плюс.

4. Электронная информационно-образовательная среда университета.

5. Локальная сеть с выходом в Интернет.

12. БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Тест по модулю 1	0 – 7
Тест по модулю 2	0 – 7
Тест по модулю 3	0 – 7
Практическая работа 1	0 – 7
Практическая работа 2	0 – 7
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Аттестация	0 – 30
Всего	0 - 100

БОНУСЫ (баллы, которые могут быть добавлены до 100)	Баллы
- за активность	0 - 10
- за участие в олимпиаде	0 - 50
- за участие в НИРС	0 - 50
- за оформление заявок на полезные методы (рацпредложения)	0 - 50

Балльная шкала оценки

Неудовлетворительно	менее 51
Удовлетворительно	51 – 68
Хорошо	69 – 85
Отлично	86 – 100

Оценка по контрольной работе

Оценка	Количество баллов
отлично	27 - 30
хорошо	23 - 26
удовлетворительно	18 - 22
неудовлетворительно	менее 18

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Перечень формируемых компетенций

Профессиональные (ПК)

<i>Код компетенции</i>	<i>Наименование и (или) описание компетенции</i>
ПК-2	умением обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов
ПК-5	умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании
ПК-6	умением использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями
ПК-17	умением выбирать основные и вспомогательные материалы и способы реализации основных технологических процессов и применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении изделий машиностроения.

2. Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые модули (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Модуль 1. Системы управления станками	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-17	Контрольный тест 1
2	Модуль 2. Программное обеспечение систем ЧПУ	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-17	Контрольный тест 2
3	Модуль 3. Принципы программирования станков с ЧПУ	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-17	Контрольный тест 3
4	Модули 1 - 3	ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-17	Итоговый контрольный тест Контрольная работа

3. Показатели и критерии оценивания компетенций по этапам формирования, описание шкал оценивания

Этапы освоения компетенции	Показатели достижения заданного уровня освоения компетенций	Критерии оценивания результатов обучения				
		1	2	3	4	5
Первый этап	Знать (ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-17)- основные характеристики систем управления станками; - классификацию устройств ЧПУ по технологическим, функциональным структурным признакам; - основные принципы программирования станков с ЧПУ.	Не знает	Знает об основных характеристиках систем управления станками	Знает основные характеристики систем управления станками; но не знает классификацию устройств ЧПУ по технологическим, функциональным структурным признакам; основные принципы программирования станков с ЧПУ.	Знает основные характеристики систем управления станками; - основные принципы программирования станков с ЧПУ, но допускает ошибки в классификации устройств ЧПУ по признакам	Знает основные характеристики систем управления станками; классификацию устройств ЧПУ по технологическим, функциональным структурным признакам; - основные принципы программирования станков с ЧПУ.
Второй этап	Уметь (ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-17) - применять различные методы для решения задач программирования станков с ЧПУ; - проводить анализ систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач; - пользоваться различными языками программирования станков с ЧПУ.	Не умеет	Ошибается в выборе методов для решения задач программирования станков с ЧПУ;	Правильно применяет методы для решения задач программирования станков с ЧПУ; но допускает ошибки при проведении анализа систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач;	Умеет - применять различные методы для решения задач программирования станков с ЧПУ; - проводить анализ систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач; но допускает ошибки при использовании и различных языков программирования станков с ЧПУ	Уверенно - умеет применять различные методы для решения задач программирования станков с ЧПУ; - проводить анализ систем и устройств с ЧПУ при их выборе для решения проектно-технологических задач; - пользоваться различными языками программирования станков с ЧПУ.
Третий этап	Владеть (ПК-2, ПК-5, ПК-6, ПК-17) -современными языками программирования станков с ЧПУ; - информацией об	Не владеет	Владеет одним языком программирования станков с ЧПУ	Владеет современным и языками программирования станков с ЧПУ, но не владеет	Владеет - современным и языками программирования станков с ЧПУ; информацией	Уверенно владеет современными языками программирования станков с ЧПУ;

	особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования.			информацией об особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования.	об особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования. Допускает ошибки при выборе языка программирования	- информацией об особенностях систем управления станками при выборе необходимого языка программирования.
--	---	--	--	--	---	--

4. Шкалы оценивания

(балльно-рейтинговая система)

Вид учебной работы, за которую ставятся баллы	баллы
Участие в online занятиях, прослушивание видео лекций	0 – 5
Тест по модулю 1	0 – 7
Тест по модулю 2	0 – 7
Тест по модулю 3	0 – 7
Практическая работа 1	0 – 7
Практическая работа 2	0 – 7
Контрольная работа	0 – 30
Итого за учебную работу	0 – 70
Аттестация	0 – 30
Всего	0 - 100

Балльная шкала оценки

Неудовлетворительно	менее 51
Удовлетворительно	51 – 68
Хорошо	69 – 85
Отлично	86 – 100

- 5. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций при изучении учебной дисциплины в процессе освоения образовательной программы**

5.1.Типовой вариант задания на контрольную работу

1. Дайте определение терминам «объект управления (ОУ)», «управляющее воздействие», «система управления».
2. Представьте развернутый ответ о назначении M-функций (основных вспомогательных команд)

5.2. Типовой тест промежуточной аттестации

1. Разомкнутая система ЧПУ имеет ...
 - a. три потока информации: от считывающего устройства, от датчика обратной связи по пути и от датчиков, установленных на станке и контролирующих процесс обработки по всем параметрам (износ режущего инструмента, изменение сил резания и трения, колебания припуска и твердости материала обрабатываемой заготовки).
 - b. один поток информации, поступающий со считывающего устройства к исполнительному органу станка.
 - c. допускает наличие как двух потоков информации (от считывающего устройства и от датчика обратной связи по пути), так и трех (от считывающего устройства, от датчика обратной связи по пути и от датчиков контролирующих процесс обработки).
 - d. два потока информации: от считывающего устройства и от датчика обратной связи по пути.
2. Характеристикой точки M не являются ...
 - a. нуль станка.
 - b. используется после каждого сбоя питания, а также является позицией револьверной головки, в которой происходит смена рабочего инструмента.
 - c. неизменная базовая точка, устанавливаемая производителем станка.
 - d. относительно данной точки выполняются все размерные функции станка.
3. Задающее устройство в САУ ...
 - a. измеряет фактическое значение выходного параметра $y(t)$.
 - b. совокупность приводов и сопутствующих устройств, необходимых для воздействия на объект управления.
 - c. оказывает управляющее воздействие $g(x)$ на вход системы.
 - d. сравнивает фактическое значение выходного параметра с заданным.
4. Классификация систем ЧПУ проводится по ...
 - a. технологическому назначению и функциональным возможностям системы ЧПУ (СЧПУ).
 - b. вводу-выводу информации.
 - c. потокам информации.
 - d. все вышеперечисленное.
5. Кадр управляющей программы включает ...
 - a. технологические параметры (F, S), M-функции.
 - b. Все вышеперечисленные.
 - c. геометрические параметры (X, Y, Z, I, K, D).
 - d. номер кадра, G-функции.
6. В ... системах управления управляющим органом является устройство, осуществляющее процесс управления, за исключением случаев, когда состояние объекта управления и внешней среды выходит за пределы предусмотренного алгоритма.

Выберите один ответ.

 - a. автоматизированных (АСУ).
 - b. автоматических (САУ).
 - c. полуавтоматических.
 - d. все вышеперечисленное.
7. Управляющее воздействие можно осуществить, если выполнены условия ...
 - a. Все вышеперечисленное.
 - b. существует управляющий орган, способный создавать управляющее воздействие в соответствии с целью управления и правилами управления.
 - c. существует совокупность правил, позволяющих добиться поставленной цели.

- d. процесс управления должен быть целенаправленным, т.е. должна быть известна цель управления.
8. Системы ЧПУ многоцелевых токарных и расточно-фрезерных станков типа обрабатывающего центра относятся к ...
- Все вышеперечисленные.
 - универсальным.
 - позиционным.
 - контурным или непрерывным.
9. Измерительное устройство в САУ ...
- измеряет фактическое значение выходного параметра $y(t)$.
 - оказывает управляющее воздействие $g(x)$ на вход системы.
 - совокупность приводов и сопутствующих устройств, необходимых для воздействия на объект управления.
 - сравнивает фактическое значение выходного параметра с заданным.
10. Основной характеристикой числовых систем класса CNC (Computer Numerical Control) являются ...
- объем памяти для одной программы; ввод некоторых команд с клавиатуры.
 - магнитный программноноситель; большой запас программ; ввод программы с клавиатуры.
 - перфорированный программноноситель; покадровое чтение программы.
 - наличие системы управления голосом.
11. Система числового программного управления состоит из следующих блоков ...
- устройства ЧПУ (УЧПУ), силового электрооборудования, исполнительных органов.
 - устройства ЧПУ (УЧПУ), силового электрооборудования, датчиков обратной связи.
 - устройства ЧПУ (УЧПУ), исполнительных органов, датчиков обратной связи.
 - устройства ЧПУ (УЧПУ), силового электрооборудования, исполнительных органов, датчиков обратной связи.
12. Сравнивающее устройство в САУ ...
- сравнивает фактическое значение выходного параметра с заданным.
 - совокупность приводов и сопутствующих устройств, необходимых для воздействия на объект управления.
 - измеряет фактическое значение выходного параметра $y(t)$.
 - оказывает управляющее воздействие $g(x)$ на вход системы.
13. В ... системах управления управляющим органом является устройство, осуществляющее процесс управления без вмешательства человека на всех этапах.
- все вышеперечисленное.
 - автоматизированных (АСУ).
 - полуавтоматических.
 - автоматических (САУ).
14. Структурная схема САУ состоит из ...
- УУ – управляющего устройства, ЗУ – задающего устройства; ИУ – измерительного устройства.
 - ИМ – исполнительного механизма, $f(t) \dots z(t)$ –многочисленных воздействий внешней среды.
 - СУ - сравнивающего устройства, У – сигнала управления.
 - все вышеперечисленное.
15. Исполнительный механизм в САУ ...
- оказывает управляющее воздействие $g(x)$ на вход системы.
 - измеряет фактическое значение выходного параметра $y(t)$.
 - совокупность приводов и сопутствующих устройств, необходимых для воздействия на объект управления.
 - сравнивает фактическое значение выходного параметра с заданным.

6.Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

- 6.1.Итоговый контрольный тест доступен студенту только во время тестирования, согласно расписания занятий или в установленное деканатом время.
- 6.2.Студент информируется о результатах текущей успеваемости.
- 6.3.Студент получает информацию о текущей успеваемости, начислении бонусных баллов и допуске к процедуре итогового тестирования от преподавателя или в ЭИОС.
- 6.4.Производится идентификация личности студента.
- 6.5.Студентам, допущенным к промежуточной аттестации, открывается итоговый контрольный тест.
- 6.6.Тест закрывается студентом лично по завершении тестирования или автоматически по истечении времени тестирования.