

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
САМАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ
(СамГУПС)

УТВЕРЖДЕНА:

решением Учёного совета СамГУПС
протокол №27 от 22.02.17г.
в составе основной профессиональной
образовательной программы

АКТУАЛИЗИРОВАНА:

Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №_39 от _05.03.18г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №50 от 27.03.19г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС №59 от 25.02.20г.
Решением Учёного совета СамГУПС
протокол Учёного совета СамГУПС № ____ от __. ____ г.

Системы числового программного управления **рабочая программа дисциплины (модуля)**

Кафедра	Мехатроника, автоматизация и управление на транспорте
Направление подготовки	15.03.06 Мехатроника и робототехника
Направленность (профиль)	"Мехатроника и робототехника на транспорте"
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	очная
Объем дисциплины	3 ЗЕТ

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

1.1. Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины: приобретение студентами знаний по основам организации технических средств и математического обеспечения устройств числового программного управления (УЧПУ) прецизионных станков

1.2 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

ОПК-3: владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдать основные требования информационной безопасности

Знать:

Уровень 1 (базовый)	особенности функционирования информационных технологий и средств автоматизированного проектирования.
Уровень 2 (продвинутый)	особенности функционирования и эксплуатации информационных технологий и средств автоматизированного проектирования.
Уровень 3 (высокий)	особенности функционирования, эксплуатации и внедрения информационных технологий и средств автоматизированного проектирования.

Уметь:

Уровень 1 (базовый)	использовать некоторые средства автоматизированного проектирования.
Уровень 2 (продвинутый)	использовать основные средства автоматизированного проектирования.
Уровень 3 (высокий)	использовать большинство средства автоматизированного проектирования.

Владеть:

Уровень 1 (базовый)	базовыми функциями средств автоматизированного проектирования.
Уровень 2 (продвинутый)	основными функциями средств автоматизированного проектирования.
Уровень 3 (высокий)	расширенным набором функций средств автоматизированного проектирования

ПК-2: способностью разрабатывать программное обеспечение, необходимое для обработки информации и управления в мехатронных и робототехнических системах, а также для их проектирования

Знать:

Уровень 1 (базовый)	один из распространенных языков программирования мехатронных модулей
Уровень 2 (продвинутый)	особенности методики разработки алгоритмов управления мехатронными и робототехническими модулями
Уровень 3 (высокий)	основы технологии программирования

Уметь:

Уровень 1 (базовый)	разрабатывать программы на одном из распространенных языков программирования мехатронных модулей
Уровень 2 (продвинутый)	разрабатывать алгоритмы управления мехатронными и робототехническими модулями
Уровень 3 (высокий)	разрабатывать программы-драйверы для подключения к микропроцессорным системам мехатронных и робототехнических устройств

Владеть:

Уровень 1 (базовый)	приемами анализа и оценки характеристик микропроцессорных систем, работающих в реальном масштабе времени
Уровень 2 (продвинутый)	средствами обеспечения достоверности и надежности работы программного обеспечения
Уровень 3 (высокий)	средствами САПР для проектирования мехатронных систем

1.3. Результаты обучения по дисциплине (модулю)

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

архитектурные и схематехнические особенности микропроцессорных устройств ЧПУ; основные функции, которые должны выполнять устройства ЧПУ прецизионных станков; принципы программирования современных устройств ЧПУ; основы математического обеспечения устройств ЧПУ;

Уметь:																								
составлять управляющие программы для обхода контура обрабатываемых деталей;																								
Владеть:																								
навыками расчета параметров программно реализованных регуляторов и корректирующих устройств.																								
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ																								
Код дисциплины		Наименование дисциплины															Коды формируемых компетенций							
2.1 Осваиваемая дисциплина																								
Б1.В.ДВ.6.2		Системы числового программного управления															ОПК-3; ПК-2							
2.2 Предшествующие дисциплины																								
Б1.В.ОД.2		Основы алгоритмизации и программирования															ОПК-3, 6; ПК-2							
Б1.Б.18		Электрические и гидравлические приводы мехатронных и робототехнических устройств															ОПК-2; ПК-1, 3, 5, 11, 9							
2.3 Осваиваемые параллельно дисциплины																								
Б1.Б.17		Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем															ОПК-2, 6; ПК-2							
Б1.В.ДВ.4.1		Базы данных															ОПК-3; ПК-2, 13							
2.4 Последующие дисциплины																								
Б1.В.ДВ.7.2		Оптимизация управления мехатронными и робототехническими системами															ОПК-1, 6; ПК-11, 1, 4							
Б1.В.ОД.11		Системы автоматизированного проектирования															ДПК-1; ОПК-3; ПК-11, 12, 3							
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																								
3.1 Объем дисциплины (модуля)																	3 ЗЕТ							
3.2 Распределение академических часов по семестрам (для офо)/курсам(для зфо) и видам учебных занятий																								
Вид занятий		№ семестра (для офо) / курса (для зфо)																						
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		Итого		
		УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	УП	РП	УП	РПД	УП	РПД	
Контактная работа:												54	54										54	54
<i>Лекции</i>												18	18										18	18
<i>Лабораторные</i>												36	36										36	36
<i>Практические</i>																								
<i>Консультации</i>																								
<i>Инд. работа</i>																								
Контроль																								
Сам. работа												54	54										54	54
ИТОГО												108	108										108	108
3.3. Формы контроля и виды самостоятельной работы обучающегося																								
Форма контроля		Семестр (офо)/ курс(зфо)		Нормы времени на самостоятельную работу обучающегося																				
				Вид работы										Нормы времени, час										
				Подготовка к лекциям										0,5 часа на 1 час аудиторных занятий										
Экзамен				Подготовка к практическим/ лабораторным занятиям										1 час на 1 час аудиторных занятий										
Зачет		6		Подготовка к зачету										9 часов (офо)										
Курсовой проект				Выполнение курсового проекта										72 часа										
Курсовая работа				Выполнение курсовой работы										36 часов										
Контрольная работа				Выполнение контрольной работы										9 часов										
РГР				Выполнение РГР										18 часов										
Реферат/эссе				Выполнение реферата/эссе										9 часов										
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ																								
Код занятия		Наименование разделов и тем				Вид занятия	Семестр / курс	К-во ак.часов	Компетенции			Литература			Часы в интерактивной форме									

							К-во ак.часов	Форма занятия
	Раздел 1 Комплекс «Станок с ЧПУ».							
1.1	Введение. История развития систем ЧПУ и их роль в повышении степени автоматизации и эффективности производства. Структура комплекса «станок с ЧПУ» и его основные функции	Лек	6/3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
1.2	Архитектурные и схемотехнические особенности микропроцессорных устройств ЧПУ. Структурное построение устройства ЧПУ типа 2С42-65. Характеристики его основных функциональных блоков. Структура и основные характеристики устройства ЧПУ 3С140	Лек	6/3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
	Раздел 2 Подготовка управляющих программ для устройств ЧПУ металлообрабатывающими					Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
2.1	Подготовка управляющих программ для устройств ЧПУ металлообрабатывающими станками. Представление траектории обработки. Кодирование и способ записи информации в управляющих программах. Структура управляющей программы. Запись слов в кадрах управляющей программы	Лек	6/3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
2.2	Формат кадра управляющей программы. Подготовительные и вспомогательные функции, рекомендуемые ГОСТом. Способы задания круговой интерполяции. Коррекции при программировании. Подготовительные и вспомогательные функции устройства ЧПУ 2С42-65	Лек	6/3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
	Раздел 3 Основы математического обеспечения устройств ЧПУ прецизионных станков. Методы интерполяции, применяемые в устройствах ЧПУ							
3.1	Основы математического обеспечения устройств ЧПУ прецизионных станков. Методы интерполяции, применяемые в устройствах ЧПУ. Линейная и круговая интерполяция методом оценочной функции	Лек	6/3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
3.2	Линейная и круговая интерполяция методом цифровых дифференциальных анализаторов. Методы вычисления траектории на постоянной несущей частоте	Лек	6/3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		

3.3	Параболическая интерполяция. Реализация основных функций ЧПУ. Управление разгоном и торможением электроприводов. Управление приводами подач с применением пропорционального регулятора положения	Лек	6/3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
3.4	Анализ динамических ошибок слежения приводов подач прецизионных станков. Компенсация скоростных ошибок следящих электроприводов	Лек	6/3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
3.5	Коррекция люфта и накопленной погрешности измерительной системы. Упрощенная динамическая модель устройства ЧПУ, учитывающая процесс квантования по времени	Лек	6/3	2	ОПК-3	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
Раздел 4 Лабораторные работы								
4.1	Исследование одноконтурной системы стабилизации скорости электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения	Лаб	6/3	4	ПК-2	Л2.1 М1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
4.2	Исследование одноконтурной системы стабилизации скорости электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения с пропорциональным регулятором скорости, построенной по принципу подчиненного регулирования	Лаб	6/3	4	ПК-2	Л2.1 М1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
4.3	Исследование трехконтурной системы стабилизации скорости электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения, построенной по принципу подчиненного регулирования	Лаб	6/3	4	ПК-2	Л2.1 М1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
4.4	Исследование двухконтурной системы стабилизации скорости электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения с фильтром на входе, построенной по принципу подчиненного регулирования	Лаб	6/3	4	ПК-2	Л2.1 М1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
4.5	Исследование трехконтурной системы подчиненного регулирования положения следящего электродвигателя постоянного тока независимого возбуждения	Лаб	6/3	4	ПК-2	Л2.1 М1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
4.6	Исследование аналогового следящего структурно-минимального электропривода	Лаб	6/3	4	ПК-2	Л2.1 М1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
4.7	Исследование контурных ошибок следящих электроприводов, построенных по принципу систем подчиненного регулирования при круговой интерполяции	Лаб	6/3	6	ПК-2	Л2.1 М1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		

4.8	Исследование контурных ошибок следящих электроприводов, построенных по принципу структурно-минимального электропривода при круговой интерполяции	Лаб	6/3	6	ПК-2	Л2.1 М1 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5		
Раздел 5 Самостоятельная работа								
5.1	Подготовка к лекциям	Ср	6/3	9	ОПК-3; ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 Э1 -Э5		
5.2	Подготовка к лабораторным работам	Ср	6/3	36	ОПК-3; ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1 -Э5		
5.3	Подготовка к зачету	Ср	6/3	9	ОПК-3; ПК-2	Л1.1 Л1.2 Л2.1 М1 Э1 -Э5		

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Основными этапами формирования компетенций в рамках дисциплин выступает последовательное изучение содержательно связанных между собой разделов (тем учебных занятий), которые отражены в разделе 4.

Матрица оценки результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели оценивания компетенций)	Оценочные средства/формы контроля		
		Отчет по лабораторным работам	Тестовые задания	Зачет
ОПК-3	знает	+	+	+
	умеет	+	+	+
	владеет			+
ПК-2	знает	+	+	+
	умеет	+	+	+
	владеет			+

5.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Критерии формирования оценок по выполнению лабораторных работ

«Зачтено» – ставится за работу, выполненную полностью без ошибок и недочетов в соответствии с заданием, выданным для выполнения лабораторной работы. Обучающийся полностью владеет информацией о нормативных документах, регулирующих хозяйственные процессы в организации; на основании данных о финансовой деятельности может решить все поставленные в задании задачи.

«Не зачтено» - ставится за работу, если обучающийся правильно выполнил менее 2/3 всей работы, использовал при выполнении работы устаревшую нормативную базу, в качестве исходных данных выступили данные учебника, а не реальной организации.

Критерии формирования оценок по выполнению тестовых заданий

«Отлично» (5 баллов) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 100 – 90% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Хорошо» (4 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 89 – 70% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Удовлетворительно» (3 балла) – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 69 – 60% от общего объема заданных тестовых вопросов.

«Неудовлетворительно» (0 баллов) - получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 59% и менее от общего объема заданных тестовых вопросов.

Критерии формирования оценок по зачету

«Зачтено» - обучающийся демонстрирует знание основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем; приобрел необходимые умения и навыки, освоил вопросы практического применения полученных знаний, не допустил фактических ошибок при ответе, достаточно последовательно и логично излагает теоретический материал, допуская лишь незначительные нарушения последовательности изложения и некоторые неточности.

«Не зачтено» - выставляется в том случае, когда обучающийся демонстрирует фрагментарные знания основных разделов программы изучаемого курса: его базовых понятий и фундаментальных проблем. У экзаменуемого слабо выражена способность к самостоятельному аналитическому мышлению, имеются затруднения в изложении материала, отсутствуют необходимые умения и навыки, допущены грубые ошибки и незнание терминологии, отказ отвечать на дополнительные вопросы, знание которых необходимо для получения положительной оценки.

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы к зачету:

1. Структура комплекса “станок с ЧПУ” и его основные функции.

2. Подготовительные функции, рекомендуемые стандартом.
3. Варианты архитектурных построений микропроцессорных устройств ЧПУ.
4. Коррекции при программировании.
5. Структура устройства 2С42-65, его основные характеристики.
6. Вспомогательные функции, рекомендуемые стандартом.
7. Структура и характеристики устройства 3С140.
8. Линейная интерполяция методом оценочной функции.
9. Линейная интерполяция методом цифровых дифференциальных анализаторов.
10. Формат кадра управляющей программы.
11. Компенсация скоростной ошибки в следящем электроприводе с пропорциональным регулятором.
12. Линейная интерполяция на постоянной несущей частоте.
13. Запись слов в кадрах управляющей программы.
14. Способы задания круговой интерполяции.
15. Системы координат, употребляемые в станках с ЧПУ.
16. Структура управляющей программы.
17. Управление разгоном и торможением.
18. Параболическая интерполяция методом цифровых дифференциальных анализаторов.
19. Представление траектории обработки деталей на станках с ЧПУ.
20. Коррекция люфта и накопленной погрешности в измерительной системе.
21. Анализ контурных ошибок в следящем электроприводе.
22. Особенности применения ПИ-регулятора и нелинейного регулятора с зоной насыщения в следящем электроприводе.
23. Круговая интерполяция на постоянной несущей частоте.
24. Настройка регулятора положения на технический оптимум.
25. Круговая интерполяция методом оценочной функции.
26. Параболическая интерполяция методом оценочной функции
27. Параболическая интерполяция на постоянной несущей частоте.
28. Параболический регулятор положения.
29. Динамическая модель устройства ЧПУ.
30. Методы интерполяции кривых, применяемые в математическом обеспечении устройств ЧПУ.

Тестовые задания размещены в разделе «Системы числового программного управления» системы обучения Moodle:
<http://do.samgups.ru/moodle/>

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

Описание процедуры оценивания «Защита отчета по лабораторным работам». Защита отчета по лабораторной работе представляет собой устный публичный отчет обучающегося о результатах выполнения, ответы на вопросы преподавателя. Ответ обучающегося оценивается преподавателем в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2

Описание процедуры оценивания «Тестирование». Тестирование по дисциплине проводится с использованием ресурсов электронной образовательной среды «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>). Количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения тестирования обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

Описание процедуры оценивания «Зачет». Зачет принимается устно по экзаменационным билетам. Экзаменационный билет содержит 3 – вопроса включающих в себя два теоретических вопроса и третий вопрос представляет собой практическую задачу.

При проведении зачета в форме устного ответа на вопросы билета обучающемуся предоставляется 20 минут на подготовку. Опрос обучающегося по билету не должен превышать 0,25 часа. Ответ обучающегося оценивается в соответствии с критериями, описанными в пункте 5.2.

При проведении зачета в форме тестирования в системе «Moodle» (режим доступа: <http://do.samgups.ru/moodle/>) количество тестовых заданий и время задается системой. Во время проведения зачета обучающиеся могут пользоваться программой дисциплины, справочной литературой, калькулятором. Результат каждого обучающегося оценивается в соответствии с универсальной шкалой, приведенной в пункте 5.2.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

6.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
Л1.1	Маталин А. А.	Технология машиностроения: учебник	Москва : Лань", 2016. - 512 с.	Электрон ный ресурс
Л1.2		Лекционные учебные материалы по дисциплине размещены в разделе «Системы числового программного управления»	http://do.samgups.ru/moodle/	

6.1.2 Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
--	----------------	-----------------	--------------------------	---------------

Л2.1	Сосонкин В. Л., Мартинов. Г. М	Системы числового программного управления: учеб. пособие для вузов	М. : Логос, 2005. - 296 с.	1
6.2 Методические разработки				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Кол-во
М1	Сандлер И.Л.	[3497] Системы числового программного управления метод. указ. к вып. лаб. работ для бакалавров по напр. подгот. 221000.62 Мехатроника и робототехника очн. формы обуч.	М-во трансп. РФ, ФАЖТ, СамГУПС, Каф. МАП Самара : СамГУПС, 2014. - 43 с.	100
6.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"				
	Наименование ресурса		Эл.адрес	
Э1	Дистанционные образовательные ресурсы СамГУПС		http://do.samgups.ru/moodle/	
Э2	Национальный открытый университет «ИНТУИТ»		www.intuit.ru	
Э3	Российская государственная библиотека		http://www.rsl.ru/	
Э4	Мир станочника		http://www.mirstan.ru/	
Э5	Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»		http://window.edu.ru/	
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)				
<p>Для освоения дисциплины обучающемуся необходимо: систематически посещать практические занятия; активно участвовать в обсуждении предложенных вопросов и выполнять лабораторные работы; успешно пройти все формы текущего контроля; успешно пройти промежуточную аттестацию.</p> <p>Для теоретического и практического усвоения дисциплины большое значение имеет самостоятельная работа обучающихся, которая может осуществляться как индивидуально, так и под руководством обучающего.</p> <p>Данная работа предполагает дополнительную (см. п.4) подготовку к каждому лекционному и лабораторному занятию. Самостоятельная работа обучающихся является важной формой образовательного процесса. Она реализуется вне рамок расписания, а также в библиотеке, дома.</p>				
8. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)				
Размещение учебных материалов в разделе «Системы числового программного управления» системы обучения Moodle: http://do.samgups.ru/moodle/				
8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем				
8.1.1	Windows 7, 8, 10			
8.1.2	Matlab			
9. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)				
Материально-техническим обеспечением дисциплины являются аудитории, оборудованные современными техническими средствами предъявления информации (компьютеры, проекторы и т.д.), а также компьютерная техника для проведения лекционных занятий и лабораторных работ.				