Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Лысьвенский филиал
Кафедра технических дисциплин

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

Рабочая программа дисциплины «Основы числового программного управления» разработана на основании:

–Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённого приказом министерством образования и науки Российской Федерации от 11.08.2016 N 1000, зарегистрировано в Министерстве Российской Федерации 25 августа 2016 г. N 43412

– Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, профиль Технология машиностроения компьютеризованного производства, утвержденной 08 сентября 2016 г.;

– Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного 08 сентября 2016 года;

–Рабочей программы дисциплины «Основы числового программного управления» утвержденной в ПНИПУ 18 июня 2015 года.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин: Сопротивление материалов, Теория механизмов и машин, Детали машин и основы конструирования, Технологические процессы в машиностроении, Материаловедение, Электротехника и электроника, Проектирование исходных заготовок, Программирование обработки деталей на станках с числовым программным управлением, Технология машиностроения, Автоматизация производственных процессов, Техническая подготовка производства, Технологическая оснастка, Проектирование участков и цехов машиностроительного производства, Режущий инструмент, Проектирование операций обработки деталей машин, Нормирование точности и технические измерения, Научно-исследовательская работа студентов, Оптимизация технологических процессов, Теория автоматического управления, Гидравлика, Основы технологии машиностроения, Резание материалов, Металлорежущие станки, Технологические размерные цепи, Размерный анализ технологических процессов, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчик: канд.техн.наук, доцент _____ Т.О. Сошина

Рецензент: канд.техн.наук, доцент _____ Д.С. Балабанов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технических дисциплин «14» сентября 2016 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой,
ведущей дисциплину
к.т.н., доцент _____ Д.С. Балабанов

Согласовано
Начальник управления образовательных
программ, канд. техн. наук, доц. _____ Д.С. Репецкий

Начальник учебно-методического
отдела _____ О.В. Рыданных

Специалист УМО по кафедре ТД _____ **И.В. Карпова**

Начальник производства
ООО «Ремэлектропромнефть» **С.А. Ширманов**

ПК "Ремэлектро-промнефть"

1 Общие положения

1.1 Цель учебной дисциплины:

– приобретение теоретических знаний в области оборудования и производственных систем, использующих средства числового программного управления;

– изучение математических основ протекания технологических процессов для подготовки данных для создания программ автоматического управления; изучение структур управляющих программ и методов реализации в программах геометрии процессов и управления их технологическими параметрами;

– формирование навыков составления программ, их контроля, корректировки и отладки.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие профессиональные компетенции:

- способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средства диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов (ПК-16).

1.2 Задачи учебной дисциплины:

- изучение конструктивных особенностей и технологических возможностей станков с числовым программным управлением;
- изучение методов разработки управляющих программ для оборудования с числовым программным управлением и сопровождения их функционирования в процессе изготовления изделий машиностроений;
- формирование умения разработки управляющих программ для металлорежущих станков с числовым программным управлением;
- формирование умения анализа управляющих программ и проверки их качества;
- формирование умения составления простых управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются:

- металлорежущее оборудование с числовым программным управлением
- международный код ISO-7bit для программирования станков с ЧПУ;
- методы разработки управляющих программ для станков с числовым программным управление;
- методы анализа управляющих программ для станков с числовым программным управлением.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы числового программного управления» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», профиля «Технология машиностроения компьютеризированного производства».

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенции, заявленной в пункте 1.1.

Таблица 1.1 - Дисциплины, направленные на формирование компетенции

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
	Профессиональные компетенции		
ПК-16	способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и вне-	Сопротивление материалов Теория механизмов и машин Технологические про-	Техническая подготовка производства Технологическая оснастка Детали машин и основы

	дрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средства диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов	цессы в машиностроении Материаловедение Электротехника и электроника Теория автоматического управления Гидравлика	конструирования Проектирование участков и цехов машиностроительного производства Проектирование исходных заготовок Проектирование операций обработки деталей машин Программирование обработки деталей на станках с числовым программным управлением Технология машиностроения Основы технологии машиностроения Резание материалов Металлорежущие станки

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций

	технологической оснастки, средства диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов

Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент: **Знает:** — конструктивные особенности металлорежущих станков с числовым программным управлением	Лекции. Самост	Опрос.

3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 3 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1, 3.2, 3.3.

3.1 Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость,	
			Аудиторная (контактная) работа					Итог. контроль	СР		
			Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
Модуль 1. Специфика станков ЧПУ	Раздел 1. Основные понятия	Тема 1. История развития станков ЧПУ	1	1	-	-	-	-	-	1	-
		Тема 2. Основные конструктивные особенности станков ЧПУ	1	1	-	-	-	-	2	3	-
	Раздел 2. Кинематика станков ЧПУ	Тема 3. Специфика расположения системы координат станка	5	1	4	-	-	-	2	7	-
		Тема 4. Настройка станков ЧПУ	1,5	1	-	-	0,5	-	2	3,5	-
		Итого по модулю:	**8,5**	**4**	**4**	**-**	**0,5**	**-**	**6**	**14,5**	**0,40**
Модуль 2. Язык программирования станков ЧПУ	Раздел 3. Структура языка ISO 7-bit	Тема 5. Базовые понятия	1	1	-	-	-	-	2	3	-
		Тема 6. Геометрические основы программирования станков ЧПУ	1	1	-	-	-	-	4	5	-
	Раздел 4. Команды языка программирования станков ЧПУ	Тема 7. Основные адреса	5	1	4	-	-	-	2	7	-
		Тема 8. Описание G-кодов	2	2	-	-	-	-	4	6	-
		Тема 9. Описание М-кодов	1,5	1	-	-	0,5	-	4	5,5	-
		Итого по модулю:	**10,5**	**6**	**4**	**-**	**0,5**	**-**	**16**	**26,5**	**0,70**
Модуль 3. Разработка управляющей программы	Раздел 5. Анализ управляющей программы	Тема 10. Структура управляющей программы	1	1	-	-	-	-	2	3	-
		Тема 11. Определение геометрических и технологических характеристик траектории	6	2	4	-	-	-	4	10	-
	Раздел 6. Расчет управляющей программы	Тема 12. Расчет опорных точек траектории	8	2	6	-	-	-	4	12	-
		Тема 13. Расчет эквидистанты	2	1	-	-	1	-	4	6	-
		Итого по модулю:	**17**	**6**	**10**	**-**	**1**	**-**	**14**	**31**	**0,90**
		Промежуточная аттестация:	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Экзамен**	**-**	**36**	**1**
		Итого за семестр:	**36**	**16**	**18**	**-**	**2**	**-**	**36**	**108**	**3**

чная форма обучения

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость,	
		Аудиторная (контактная) работа					Итог. контроль	СР		
		Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
Раздел 1. Основные понятия	Тема 1. История развития станков ЧПУ	0,5	0,5	-	-	-	-	-	0,5	-
	Тема 2. Основные конструктивные особенности станков ЧПУ	0,5	0,5	-	-	-	-	2	2,5	-
Раздел 2. Кинематика станков ЧПУ	Тема 3. Специфика расположения системы координат станка	4,5	0,5	4	-	-	-	2	6,5	-
	Тема 4. Настройка станков ЧПУ	1	0,5	-	-	0,5	-	2	3	-
	Итого по модулю:	**6,5**	**2**	**4**	**-**	**0,5**	**-**	**6**	**12,5**	**0,30**
Раздел 3. Структура языка ISO 7-bit	Тема 5. Базовые понятия	0,5	0,5	-	-	-	-	3	3,5	-
	Тема 6. Геометрические основы программирования станков ЧПУ	1	1	-	-	-	-	5	6	-
Раздел 4. Команды языка программирования станков ЧПУ	Тема 7. Основные адреса	5	1	4	-	-	-	3	8	-
	Тема 8. Описание G-кодов	0,5	0,5	-	-	-	-	5	5,5	-
	Тема 9. Описание М-кодов	1	0,5	-	-	0,5	-	5	6	-
	Итого по модулю:	**8**	**3,5**	**4**	**-**	**0,5**	**-**	**21**	**29**	**0,80**
Раздел 5. Анализ управляющей программы	Тема 10. Структура управляющей программы	0,5	0,5	-	-	-	-	3	3,5	-
	Тема 11. Определение геометрических и технологических характеристик траектории	5	1	4	-	-	-	5	10	-
Раздел 6. Расчет управляющей программы	Тема 12. Расчет опорных точек траектории	5	1	4	-	-	-	5	10	-
	Тема 13. Расчет эквидистанты	2	1	-	-	1	-	5	7	-
	Итого по модулю:	**12,5**	**3,5**	**8**	**-**	**1**	**-**	**18**	**30,5**	**0,90**
	Промежуточная аттестация:	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Экзамен**	**-**	**36**	**1**
	Итого за семестр:	**27**	**9**	**16**	**-**	**2**	**-**	**45**	**108**	**3**

ɔорма обучения

Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоём-кость,	
		Аудиторная (контактная) работа					Итог. конт-роль	СР		
		Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
Раздел 1. Основ-ные понятия	Тема 1. История развития станков ЧПУ	0,5	0,5	-	-	-	-	-	0,5	-
	Тема 2. Основные конструктивные особенности станков ЧПУ	0,5	0,5	-	-	-	-	6	6,5	-
Раздел 2. Кине-матика станков ЧПУ	Тема 3. Специфика расположения системы коор-динат станка	2,5	0,5	2	-	-	-	6	8,5	-
	Тема 4. Настройка станков ЧПУ	1	0,5	-	-	0,5	-	7	8	-
	Итого по модулю:	**4,5**	**2**	**2**	-	**0,5**	-	**19**	**23,5**	**0,65**
аздел 3. Струк-ура языка ISO -bit	Тема 5. Базовые понятия	0,5	0,5	-	-	-	-	6	6,5	-
	Тема 6. Геометрические основы программирова-ния станков ЧПУ	0,5	0,5	-	-	-	-	8	8,5	-
аздел 4. Ко-анды языка рограммирова-ия станков ПУ	Тема 7. Основные адреса	2,5	0,5	2	-	-	-	8	10,5	-
	Тема 8. Описание G-кодов	0,5	0,5	-	-	-	-	8	8,5	-
	Тема 9. Описание М-кодов	1	0,5	-	-	0,5	-	6	7	-
	Итого по модулю:	**5**	**2,5**	**2**	-	**0,5**	-	**36**	**41**	**1,14**
аздел 5. Анализ правляющей рограммы	Тема 10. Структура управляющей программы	0,5	0,5	-	-	-	-	6	6,5	-
	Тема 11. Определение геометрических и техно-логических характеристик траектории	2,5	0,5	2	-	-	-	8	10,5	-
аздел 6. Расчет правляющей рограммы	Тема 12. Расчет опорных точек траектории	0,5	0,5	-	-	-	-	8	8,5	-
	Тема 13. Расчет эквидистанты	1	-	-	-	1	-	8	9	-
	Итого по модулю:	**4,5**	**1,5**	**2**	-	**1**	-	**30**	**34,5**	**0,96**
	Промежуточная аттестация:	-	-	-	-	-	Экза-мен	-	**9**	**0,25**
	Итого за семестр:	**14**	**6**	**6**	-	**2**	**9**	**85**	**108**	**3**

3.4 Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1.	3	Определение направления систем координат и расположения нулевых точек станка с числовым программным управлением
2.	7	Кодирование управляющей программы в G-кодах
3.	11	Программирование токарной обработки детали в учебной СЧПУ Stepper
4.	12	Программирование фрезерной обработки детали в учебной СЧПУ Stepper

3.5 Перечень тем лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены

4 Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины «Основы числового программного управления» студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Приступая к изучению данной дисциплины, необходимо повторить основные положения предыдущих дисциплин: «Технологические процессы в машиностроении», «Материаловедение», «Электротехника и электроника», «Теория автоматического управления».

2. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников.

3. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспекту лекций рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.

4. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением практических заданий необходимо изучить необходимый теоретический материал.

Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

4.1 Тематика для самостоятельного изучения дисциплины:

Тема 1.История развития станков ЧПУ

Первые системы программного управления. Механические аналогии числового программного управления. Применение первых металлообрабатывающих станков с числовым программным управлением. Внедрение первых металлообрабатывающих станков в советском союзе.

Тема 2. Основные конструктивные особенности станков ЧПУ

Принцип организации управления движением в станке с числовым программным управлением. Замкнутые и разомкнутые системы управления. Системы датчиков обратной связи. Шаговые электродвигатели. Шарико-винтовые пары.

Тема 3. Специфика расположения системы координат станка

Системы координат станка с числовым программным управление. Определение направления осей координат станка. Нулевые точки систем координат станка. Основные типажи станков с числовым программным управлением.

Тема 4. Настройка станков ЧПУ

Плечи настройки станка с числовым программным управлением. Настройка «ноля программы». Референсирование станка с числовым программным управлением. Настройка вылета режущего инструмента. Контурная коррекция. Расчет эквидистанты. Таблицы корректоров.

Тема 5. Базовые понятия

Кадр. Слово. Адрес. Число. Формат кадра. Организация последовательного выполнения управляющей программы. Модальность. Группы модальности.

Тема 6. Геометрические основы программирования станков ЧПУ

Перемещение рабочего органа станка. Инкрементальная и абсолютная система счисления. Декартова, полярная, цилиндрическая и сферическая система координат. Прямолинейная и круговая интерполяция.

Тема 7. Основные адреса

Адреса кодирования координат. Основные и вспомогательные адреса. Адреса кодирования режимов обработки. Адреса управления сменой

Тема 8. Описание G-кодов

Команды управления перемещением (G00, G01, G02, G03). Команды выдержки времени (G04 F, G04 S). Команды выбор плоскости интерполяции (G17, G18, G19). Команды коррекции радиуса инструмента (G40, G41, G42). Команды управления режимов работы шпинделя и вывода подачи (G94, G95, G96, G97, LIMS).

Тема 9. Описание М-кодов

Команды управления работой программы (M00, M01, M02). Команды управления шпинделем (M03, M04, M05). Управление рукой манипулятором магазина смены инструмента (M06). Команда управления подачей СОЖ (M07, M08, M09).

Тема 10. Структура управляющей программы

Организация типовой структуры управляющей программы. Шапка и конец управляющей программы. Организация переходов в управляющей программе. Организация и структура рабочих ходов. Граф рабочих ходов.

Тема 11. Определение геометрических и технологических характеристик траектории

Определение угла наклона траектории. Длина прямолинейного и кругового движения. Определение радиуса окружности траектории. Угол раствора сектора окружности траектории.

Определение времени выполнения кадра. Определение критического диаметра. Определение оборотов шпинделя и скорости резания. Определение минутной и оборотной подачи.

Тема 12. Расчет опорных точек траектории

Расчет координат в декартовой системе счисление. Расчет координат в абсолютной и относительной системах счисления. Расчет координат перебегов и недобегов. Определение точек пересечения прямых.

Тема 13. Расчет эквидистанты

Тригонометрические основы расчета. Определение эквидистантных точек прямой. Определение эквидистантных точек окружности. Расчет смыкающих траекторий эквидистанты. Определение эквидистантных точек перебегов и недобегов.

4.2. Виды самостоятельной работы студентов

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов (СРС)	Трудоемкость, часов
1	*2*	*3*
1	Изучение теоретического материала	-
2	Изучение теоретического материала	2
3	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	1
4	Изучение теоретического материала	2
5	Изучение теоретического материала	2
6	Изучение теоретического материала	4
7	Изучение теоретического материала	1
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	1
8	Изучение теоретического материала	4

9	Изучение теоретического материала	4
10	Изучение теоретического материала	2
11	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	2
12	Изучение теоретического материала	2
	Подготовка к защите отчета по практическому занятию	2
13	Изучение теоретического материала	4
	Итого: в АЧ/ в ЗЕ	**36 / 5**

4.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Дисциплина базируется на модульной технологии обучения. Лекции предполагают использование мультимедийных презентаций, способствующих более заинтересованному усвоению информации.

Для проведения практических занятий используются активные и интерактивные методы, а также решение профессионально-ориентированных задач.

Проведение практических занятий направлено на реализацию следующих задач обучения:

– понимание студентами теоретических основ, на которых базируются практические занятия, т.е. понимание связи теории и практической деятельности;

– формирование умения самостоятельной работы со специальной, технической, нормативной и справочной литературой;

– формирование интереса к самостоятельному поиску требуемой информации;

– развитие профессионального мышления в ходе подготовки и проведении лабораторных работ;

– формирование навыков самостоятельной работы в рамках изучаемой дисциплины.

Технологии организации самостоятельной работы основываются на использовании учебной и справочной литературы, а также интернет-ресурсов (справочные пособия, лекции-презентации), учебники.

5 Фонд оценочных средств дисциплины

5.1. Текущий и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий и промежуточный контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- теоретический опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- контрольная работа (модуль 1,2 и 3).
- защита отчётов по практическим занятиям.

5.2. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

а) Экзамен

Порядок проведения экзамена по дисциплине

Экзамен по дисциплине проводится с использованием фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине (разрабатывается отдельным документом).

Экзаменационная оценка выставляется с учетом результатов текущего контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к практическим занятиям, контрольные работы и методы оценки, критерии оценивания.

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех отчетов по практическим занятиям и положительная интегральная оценка по результатам текущего контроля.

Студенты, имеющие неудовлетворительные оценки по текущему контролю или не сдавшие отчёты по практическим занятиям, должны ликвидировать указанные задолженности прежде, чем они будут допущены к процедуре приёма экзамена.

Результат сдачи экзамена оценивается следующим образом: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Все оценки, кроме «неудовлетворительно» заносятся в зачётную ведомость и зачётную книжку студента, запись «неудовлетворительно» выставляется только в зачётную ведомость.

классификацию станков с ЧПУ;
различия между замкнутой, разомкнутой и адаптивной системой ЧПУ;
преимущества станков с ЧПУ;
е системы датчиков обратной связи. Шаговые электродвигатели. Шарико-
ы;
те стандартную систему координат с ЧПУ;
нятие абсолютной системы отсчета координат;
нятие относительной системы отсчета координат;
е порядок разработки управляющей программы;
е структуру управляющей программы;
функции подготовительные, технологические и перемещения;
нятие коррекции на инструмент, ее предназначение;
коррекция по радиусы и на длину инструмента;
основные узлы станков с ЧПУ;
плечи настройки станка с числовым программным управлением;
е настройку «ноля программы». Реферирование станка с числовым программным

фрезерные станки с ЧПУ;
контурная коррекция. Расчет эквидистанты. Таблицы корректоров;
команды управления режимов работы шпинделя и вывода подачи (G94, G95, G96,

команды выбора плоскости интерполяции (G17, G18, G19);
команды управления работой программы (M00, M01, M02);
е расчет координат перебегов и недобегов;
е тригонометрические основы расчета. Определение эквидистантных точек пря-

е методику определения эквидистантных точек перебегов и недобегов;
особенности управление рукой манипулятором

7. Приведите
8. Приведите
9. Приведите
10. Приведи
винтовые пар
11. Изобрази
12. Дайте по
13. Дайте по
14. Приведи
15. Приведи
16. Назовите
17. Дайте по
18. Что тако
19. Назовите
20. Назовите
21. Приведи
управлением
22. Назовите
23. Что тако
24. Назовите
G97, LIMS);
25. Назовите
26. Назовите
27. Приведи
28. Приведи
мой;
29. Приведи
30. Назовите

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
дисциплины Основы числового программного управления

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
15.03.05	7	16 чел.	**Основная литература** 1. Кузьмин А.В. Основы построения систем числового программного управления: учеб. пособие / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 200 с. **Дополнительная литература** 1.Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства / Б.И. Черпаков: учебник для СПО.- М.: Академия, 2013. 2. Ермолаев, В.В. Программирование для автоматизированного оборудования : учебник для студентов учреждений СПО / В.В. Ермолаев. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 256 с. **Электронные ресурсы** 1. Программирование обработки на станках с ЧПУ / А.М. Ханов, В.Ф. Баландина, О.Г. Хурматуллин и др.; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия учеб.- метод. пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.- Режим доступа: http://lib.pstu.ru/elib, свободный. 2. Балла, О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология / О.М. Балла. – Электрон. версия учебного пособия. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 365 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64322, по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ.	10 5 10 ЭР ЭР	Сошина Т.О.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____ И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2016 (число, месяц, год) - более 1 экз/обуч. (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2016 (число, месяц, год) - более 1 экз/обуч. (экз. на 1 обучаемого)

6.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Не предусмотрены.

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 6.3.1 – Программное обеспечение

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	ПЗ	DrWeb	HP7K-X4G884US-2V4J	Выполнение ПЗ
2	ПЗ	Microsoft Office Профессиональный плюс 2007	42661567	Выполнение ПЗ
3	ПЗ	Microsoft Office Visio Стандартный 2007	44794863	Выполнение ПЗ
4	ПЗ	КОМПАС-3D V15 - (машиностроительная конфигурация)	1730736493	Выполнение ПЗ
5	ПЗ	Stepper	Приложение к станкам с ключами: 03786-03788 15 рабочих мест с регистрационными номерами T273R004C8B184F-76456-641-6185357-23540; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; TOKPR004B52F7AD-55274-642-2213823-23709 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-	Выполнение ПЗ

			641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR004B52F7AD-55274-642-2213823-23709	

6.3.2 Перечень информационных справочных систем

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 7.1

№ пп	Помещения			Площадь, $м^2$	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Учебно-исследовательская лаборатория информационных технологий и станков с ЧПУ, кабинет моделирования и программирования технологических процессов на станках с ЧПУ	Кафедра ТД	301С	70,2	30

7.2. Основное учебное оборудование

№ пп	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, един.	Форма владения, пользования (собственность, оперативное управление, аренда и т.д.)	Номер аудитории
1	Проектор Benq	1	Оперативное управление	301 С
2	Персональный компьютер "Style"	16		
3	Колонки активные Microlab Pro2	1		
4	Доска аудиторная для написания мелом	1		
5	Телевизор SAMSUNG CS-29Z47HSQ	1		
6	Лабораторный комплекс Т2Ф1-15РМ	1		
7	Стенд демонстрационный "Прикладное программирование на станках с ЧПУ"	1		
8	Плакат "Основы теории резания и инструмент"	5		
9	Плакат "Станки с ЧПУ"	12		

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**
Лысьвенский филиал

УТВЕРЖДЕНО
на заседании кафедры ТД
протокол № 2 от 14.09. 2016
Заведующий кафедрой
_____ Д.С.Балабанов

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Основы числового программного управления»
основной профессиональной образовательной программы высшего образования – программы подготовки бакалавров

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
Направленность (профиль) образовательной программы:	Технология машиностроения компьютеризированного производства
Квалификация выпускника:	«Бакалавр»
Выпускающая кафедра:	Технических дисциплин
Форма обучения:	Очная, очно-заочная, заочная

Курс: 3 **Семестр**: 5

Трудоёмкость:
Кредитов по рабочему учебному плану: 3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

Виды промежуточного контроля:
Экзамен: 5 семестр

Лысьва 2016

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины **«Основы числового программного управления»** и разработан на основании:

- положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ, утвержденного «29» апреля 2014 г.;
- приказа ПНИПУ от 03.12.2015 № 3363-В «О введении структуры ФОС»;
- рабочей программы дисциплины «**Основы числового программного управления**», утвержденной «16» сентября 2016 г.

Составитель ФОС

доцент	14.09.2016		канд. техн. наук Т.О.Сошина
	дата	подпись	степень, звание, Ф.И.О.

1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения

1.1. Формируемые части компетенций

Согласно КМВ ОПОП учебная дисциплина Б1.В.04 «Основы числового программного управления» участвует в формировании компетенций ПК-16. В рамках учебного плана образовательной программы в 5 семестре на этапе освоения данной учебной дисциплины формируются следующие дисциплинарные части компетенций:

1. **ПК-16.Б1.В.04.** Способность осваивать на практике и совершенствовать технологии, системы и средства машиностроительных производств, участвовать в разработке и внедрении оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий, выполнять мероприятия по выбору и эффективному использованию материалов, оборудования, инструментов, технологической оснастки, средства диагностики, автоматизации, алгоритмов и программ выбора и расчетов параметров технологических процессов.

1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (5 семестра базового учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторные лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь,* указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении практических заданий и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	**Вид контроля**				
	текущий и промежуточный				**Итоговый**
	С	**ТО**	**ОПЗ**	**Т/КР**	**Экзамен**
Усвоенные знания					
З.1 знать конструктивные особенности металлорежущих станков с числовым программным управлением;		ТО1		КР1	ТВ
З.2 знать правила кодирования технологической информации для станков с числовым программным управлением;		ТО2		КР1	ТВ
З.3 знать особенности разработки управляющих программ для станков с числовым программным управлением токарной и фрезерной группы;		ТО3		КР2	ТВ
З.4 знать основные приемы и методики при наладке станков с числовым программным управлением для работы по управляющей программе;		ТО4		КР2	ТВ
Освоенные умения					
У.1 уметь разрабатывать управляющие программы для типовых систем числового программного управления;			ОПЗ1-4	КР2	ПЗ

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	текущий и промежуточный				Итоговый
	С	ТО	ОПЗ	Т/КР	Экзамен
У.2 уметь анализировать управляющие программы для типовых систем числового программного управления.			ОПЗ1-4	КР1	ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОПЗ – отчет по практическому занятию; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций (результатов обучения по дисциплине) является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и промежуточного контроля.

2. Описание показателей, критериев и шкал оценивания компетенций на различных этапах их формирования

2.1. Текущий и промежуточный контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл. 1.1) в форме выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.1.1. Контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Специфика станков ЧПУ», вторая КР – по модулю 2 «Язык программирования станков ЧПУ» и модулю 3 «Разработка управляющей программы».

Типовые задания контрольной работы (см в Приложении 1).

2.1.2. Защита отчетов по практическим занятиям

Всего запланировано 4 практических занятия. Типовые темы практических занятий приведены в РПД.

Защита отчета по практическому занятию проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

2.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и промежуточного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача контрольных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и промежуточного контроля.

Промежуточная аттестация в 5 семестре, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине.

Порядок проведения, критерии оценки результатов сдачи промежуточной аттестации, а также перечень теоретических вопросов и типовых практических заданий для подготовки к промежуточной аттестации доводится обучающимся, как правило, на первом занятии по дисциплине и может быть уточнен **не позднее, чем за** месяц до контрольного мероприятия.

2.2.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений всех заявленных дисциплинарных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности ***всех*** заявленных дисциплинарных компетенций.

2.2.1.1 Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний (см. Приложение2).

2.3.1.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь,* заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь* приведены в общей части ФОС бакалаврской программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и дисциплинарных компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций

При оценке уровня сформированности дисциплинарных компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины*.

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путём агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учётом результатов текущего контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведённые в общей части ФОС бакалаврской программы.

Приложение 1

Приложение к ФОС для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Основы числового программного управления»

Типовые контрольные задания для оценки результатов обучения по дисциплине, формирующих дисциплинарные части компетенций

Типовые задания первой КР:

Вопросы для контроля усвоенных знаний:

а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ПК-16:

1. Приведите функциональную схему станка с ЧПУ?
2. Назовите основные элементы станка с ЧПУ?

Вопросы для контроля усвоенных умений:

а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ПК-16:

3. Выполните чтение машиностроительного чертежа?
4. Выполните программирование линейной и круговой интерполяции в абсолютной и относительной системах координат (размеры согласно чертежа)?

Типовые задания второй КР:

Вопросы для контроля усвоенных знаний:

а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ПК-16:

1. Приведите цикл токарной обработки канавки;
2. Назовите особенности программирования цикла многопроходного нарезания резьбы;

Вопросы для контроля усвоенных умений:

а) перечень вопросов для оценивания дисциплинарной части компетенции ПК-16:

3. Разработать программу токарной обработки наружных цилиндрических поверхностей (согласно чертежа детали)?
4. Выполните программирование команды обработки радиальной канавки?
5. Выполните программирование команды нарезания резьбы?
6. Задайте коррекцию на радиус при вершине резца?

Приложение 2

Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Дайте понятие ручного и автоматического управления металлорежущими станками;
2. Дайте понятие цикла изготовления детали. Цикловое программное управление. Числовое программное управление;
3. Дайте понятие системе ЧПУ. Составляющие системы ЧПУ;
4. Приведите виды программоносителей;
5. Дайте понятие интерполятора. Виды интерполяции;
6. Приведите классификацию систем ЧПУ;
7. Приведите классификацию станков с ЧПУ;
8. Приведите различия между замкнутой, разомкнутой и адаптивной системой ЧПУ;
9. Приведите преимущества станков с ЧПУ;
10. Приведите системы датчиков обратной связи. Шаговые электродвигатели. Шарико-винтовые пары;
11. Изобразите стандартную систему координат с ЧПУ;
12. Дайте понятие абсолютной системы отсчета координат;
13. Дайте понятие относительной системы отсчета координат;
14. Приведите порядок разработки управляющей программы;
15. Приведите структуру управляющей программы;
16. Назовите функции подготовительные, технологические и перемещения;
17. Дайте понятие коррекции на инструмент, ее предназначение;
18. Что такое коррекция по радиусу и на длину инструмента;
19. Назовите основные узлы станков с ЧПУ;
20. Назовите плечи настройки станка с числовым программным управлением;
21. Приведите настройку «ноля программы». Реферирование станка с числовым программным управлением;
22. Назовите фрезерные станки с ЧПУ;
23. Что такое контурная коррекция. Расчет эквидистанты. Таблицы корректоров;
24. Назовите команды управления режимов работы шпинделя и вывода подачи (G94, G95, G96, G97, LIMS);
25. Назовите команды выбора плоскости интерполяции (G17, G18, G19);
26. Назовите команды управления работой программы (M00, M01, M02);
27. Приведите расчет координат перебегов и недобегов;
28. Приведите тригонометрические основы расчета. Определение эквидистантных точек прямой;
29. Приведите методику определения эквидистантных точек перебегов и недобегов;
30. Назовите особенности управление рукой манипулятором магазина смены инструмента (M06). Команда управления подачей СОЖ (M07, M08, M09).

Типовые задания для контроля приобретенных умений:

1. По эскизу детали построить схему движения инструмента с учетом количества проходов и переходов.
2. Выполнить расчет перемещений токарного резца согласно эскизу детали.

3. Выполнить расчет перемещений фрезы согласно эскизу детали.

4. Выполнить программирование фрезерной обработки детали в полярной системе координат.

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	1. Рассмотрена возможность использования в учебном процессе 2017-2018 учебного года ЛФ ПНИПУ рабочей программы по дисциплине «Основы числового программного управления» при реализации ОПОП ФГОС ВО по направлению бакалавриата 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств». 2. Актуализирован перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы числового программного управления», который читать согласно приложения 1. 3. Исходя из особенностей рабочих учебных планов групп направления бакалавриата 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и форм организации учебного процесса, внести коррективы в Рабочую программу: дополнить п. 3 в части структуры и модульного содержания учебной дисциплины по видам и формам учебной работы таблицей 3.4, которую читать согласно приложения 2.	13 сентября 2017 г., протокол № 2 Преподаватель Сошина Т.О. Зав.кафедрой ТД Балабанов Д.С. Секретарь заседания кафедры ТД Карсакова О.Н.
2		
3		
4		

Приложение 1

Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

КАРТА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ ЛИТЕРАТУРОЙ
дисциплины Основы числового программного управления

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направ	Семестр	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основно лектор
15.03.05	5	12 чел.	**Основная литература** 1. Кузьмин А.В. Основы построения систем числового программного управления: учеб. пособие / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 200 с. **Дополнительная литература** 1.Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства / Б.И. Черпаков: учебник для СПО.- М.: Академия, 2013. 2. Ермолаев, В.В. Программирование для автоматизированного оборудования : учебник для студентов учреждений СПО / В.В. Ермолаев. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 256 с. **Электронные ресурсы** 1. Программирование обработки на станках с ЧПУ / А.М. Ханов, В.Ф. Баландина, О.Г. Хурматуллин и др.; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия учеб.- метод. пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.- Режим доступа: http://lib.pstu.ru/elib, свободный. 2. Балла, О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология / О.М. Балла. – Электрон. версия учебного пособия. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 365 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64322, по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ. 3.Сергеев, А.И. Программирование оборудования с числовым программным управлением/ А.И. Сергеев, А.С. Русяев, А.А. Корнипаева. — Электрон. версия учебного пособия .— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 118 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=61398 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	10 5 10 ЭР ЭР ЭР	Сошина Т.О.

Направл	Семестр	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
15.03.05	5	12 чел.	4.Можин, Н.А. Станки с числовым программным управлением: Справочник/ Н.А. Можин, К.В. Гришин.— Электрон. версия научного издания.— Иваново: Ивановский государственный политехнический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 112 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=25505 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ. **Периодические издания** 1.Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг. 2.Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2017 гг. 3.Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг. – Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/, свободный. 4.Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2010 гг. — Режим доступа: http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/ , свободный.	ЭР	Сошина Т.О

СОГЛАСОВАНО:

Отдел научной библиотеки

Зав. отделом научной библиотеки _____ И.А. Малофеева

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2017 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2017 - более 1 экз/обуч.
(число, месяц, год) (экз. на 1 обучаемого)

Приложение 2

Количество часов и виды занятий									
Аудиторная (контактная) работа					Итог. контроль	СР	Трудоёмкость,	
Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР			час	ЗЕ
-	-	-	-	-	-	1	1	-
-	-	-	-	-	-	7	7	-
2,5	0,5	2	-	-	-	6	8,5	-
1	0,5	-	-	0,5	-	7	8	-
3,5	**1**	**2**	**-**	**0,5**	**-**	**21**	**24,5**	**0,65**
0,5	0,5	-	-	-	-	6	6,5	-
0,5	0,5	-	-	-	-	8	8,5	-
2,5	0,5	2	-	-	-	8	10,5	-
0,5	0,5	-	-	-	-	8	8,5	-
1	0,5	-	-	0,5	-	6	7	-
5	**2,5**	**2**	**-**	**0,5**	**-**	**36**	**41**	**1,14**
,5	0,5	-	-	-	-	6	6,5	-
2	-	2	-	-	-	9	11	-
-	-	-	-	-	-	8	8	-
1	-	-	-	1	-	8	9	-
,5	**0,5**	**2**	**-**	**1**	**-**	**30**	**34,5**	**0,96**
-	-	-	-	-	Экзамен	-	9	0,25
2	**4**	**6**	**-**	**2**	**9**	**87**	**108**	**3**

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2018-2019 уч.году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва, 2017» заменить словами «**Лысьва, 2018**»	05.09.18, протокол №1 Доцент с обязанностями зав.каф.ТД _____/ Д.С.Балабанов Секретарь заседания кафедры ТД _____/ Е.А.Корвякова
2	Исходя из содержания Указа Президента Российской Федерации от 15 мая 2018 г. №215 «О структуре федеральных органов исполнительной власти», на титульном листе строку «Министерство образования и науки Российской Федерации», заменить словами «**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**»	05.09.18, протокол №1 Доцент с обязанностями зав.каф.ТД _____/ Д.С.Балабанов Секретарь заседания кафедры ТД _____/ Е.А.Корвякова
3	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для изучения дисциплины, **заменить на новый** (приложение 3) с изменением названия раздела 6 и подраздела 6.1	05.09.18, протокол №1 Доцент с обязанностями зав.каф.ТД _____/ Д.С.Балабанов Секретарь заседания кафедры ТД _____/ Е.А.Корвякова
4		

Приложение 3

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, в том числе размещенной в электронной библиотеке ПНИПУ в виде электронных документов

6.1 Карта обеспеченности дисциплины Основы числового программного управления учебно-методической литературой

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
15.03.05	5	11 чел.	**Основная литература** 1. Кузьмин А.В. Основы построения систем числового программного управления: учеб. пособие / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 200 с. **Дополнительная литература** 1.Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства / Б.И. Черпаков: учебник для СПО.- М.: Академия, 2013. 2. Ермолаев, В.В. Программирование для автоматизированного оборудования : учебник для студентов учреждений СПО / В.В. Ермолаев. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 256 с. **Электронные ресурсы** 1. Программирование обработки на станках с ЧПУ / А.М. Ханов, В.Ф. Баландина, О.Г. Хурматуллин и др.; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия учеб.- метод. пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.- Режим доступа: http://lib.pstu.ru/elib, свободный.	10 5 10 ЭР	Сошина Т.О.
			2. Балла, О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология / О.М. Балла. – Электрон. версия учебного пособия. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 365 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64322, по IP-адресам компьютер. сети ПНИПУ. 3.Сергеев, А.И. Программирование оборудования с числовым программным управлением/ А.И. Сергеев, А.С. Русяев, А.А. Корнипаева. — Электрон. версия учебного пособия .— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 118 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=61398 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР ЭР	

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
			4.Можин, Н.А. Станки с числовым программным управлением: Справочник/ Н.А. Можин, К.В. Гришин.— Электрон. версия научного издания.— Иваново: Ивановский государственный политехнический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 112 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=25505 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР	
15.03.05	5	11 чел.	**Периодические издания** 1.Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг. 2.Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2018 гг. 3.Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг. – Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/, свободный. 4.Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2010 гг. — Режим доступа: http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/ , свободный.		Сошина Т.О.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____ Л.А.Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2018 (число, месяц, год) - более 1 экз/обуч. (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2018 (число, месяц, год) - более 1 экз/обуч. (экз. на 1 обучаемого)

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2019-2020 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2018» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2019**»	28.08.2019, протокол №1 Доцент с обязанностями зав. каф. ТД _____ Т.О. Сошина Секретарь заседания кафедры ТД _____ / А.Н. Тетерина
2	В разделе 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, в подразделе 6.1 Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины **заменить на новый** (Приложение 4)	
3	Раздел 3 Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы, пункт 3.2 Очно-заочная форма обучения для групп ТМС-17-1боз, ТМС-18-1боз изложить в следующей редакции (Приложении 5)	

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
			4.Можин, Н.А. Станки с числовым программным управлением: Справочник/ Н.А. Можин, К.В. Гришин.— Электрон. версия научного издания.— Иваново: Ивановский государственный политехнический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 112 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=25505 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ. **Периодические издания** 1.Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг. 2.Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг. 3.Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2016 гг. – Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/, свободный. 4.Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2010 гг. — Режим доступа: http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/2036/12/ , свободный.	ЭР	
15.03.05	5	7 чел.			Сошина Т.О.

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____ Л.А.Стругова

Отдел научной библиотеки Лысьванского филиала федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2019 (число, месяц, год) - более 0,5 экз/обуч. (экз. на 1 обучаемого)

- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2019 (число, месяц, год) - более 0,25 экз/обуч. (экз. на 1 обучаемого)

Приложение 5

	Количество часов и виды занятий								Трудоёмкость,	
	Аудиторная (контактная) работа					Итог. контроль	СР			
	Всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР				час	ЗЕ
	1	1	-	-	-	-	-		1	-
бенности	2	2	-	-	-	-	2		4	-
ы коор-	1	1	-	-	-	-	2		3	-
	2,5	2	-	-	0,5	-	2		4,5	-
модулю:	**6,5**	**6**	**-**	**-**	**0,5**	**-**	**6**		**12,5**	**0,40**
	1	1	-	-	-	-	3		4	-
ирова-	2	2	-	-	-	-	5		7	-
	5	1	4	-	-	-	3		8	-
	1	1	-	-	-	-	5		6	-
	1,5	1	-	-	0,5	-	5		6,5	-
модулю:	**10,5**	**6**	**4**	**-**	**0,5**	**-**	**21**		**31,5**	**0,80**
мы	1	1	-	-	-	-	3		4	-
техно-	6	1	5	-	-	-	5		11	-
и	1	1	-	-	-	-	5		6	-
	2	1	-	-	1	-	5		7	-
модулю:	**10**	**4**	**5**	**-**	**1**	**-**	**18**		**28**	**0,80**
стация:	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**Экза-мен**	**-**		**36**	**1**
еместр:	**27**	**16**	**9**	**-**	**2**	**-**	**45**		**108**	**3**

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Считать целесообразным применение данного элемента УМКД в 2020-2021 уч. году, в связи с этим на титульном листе строку «Лысьва 2019» изложить в следующей редакции «**Лысьва 2020**»	«15» июня 2020 г., протокол №36/06 Доцент с и.о. зав. каф. ТД _____Т.О. Сошина Секретарь заседания кафедры ТД _____ В.В. Ялунина
2	Раздел 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, подраздел 6.1 Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины **заменить на новый** (Приложение 6)	
3	Раздел 6 Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине, подраздел 6.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы Таблица 6.3.1 **заменить на новый** (Приложение 7)	

Приложение 6

6. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, в том числе размещенной в электронной библиотеке ПНИПУ в виде электронных документов

6.1 Карта обеспеченности дисциплины Основы числового программного управления учебно-методической литературой

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
15.03.05	5	15 чел. 10 чел.	**Основная литература** 1. Кузьмин А.В. Основы построения систем числового программного управления: учеб. пособие / А.В. Кузьмин, А.Г. Схиртладзе, В.П. Борискин. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 200 с. **Дополнительная литература** 1.Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства / Б.И. Черпаков: учебник для СПО.- М.: Академия, 2013. 2. Ермолаев, В.В. Программирование для автоматизированного оборудования : учебник для студентов учреждений СПО / В.В. Ермолаев. - М.: ИЦ Академия, 2014. - 256 с. **Электронные ресурсы** 1. Программирование обработки на станках с ЧПУ / А.М. Ханов, В.Ф. Баландина, О.Г. Хурматуллин и др.; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. - Электрон. версия учеб.- метод. пособия. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2010.- Режим доступа: http://lib.pstu.ru/elib, свободный. 2. Балла, О.М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология / О.М. Балла. – Электрон. версия учебного пособия. – Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 365 с. — Режим доступа: [redacted] пьютер. сети ПНИПУ. 3.Сергеев, А.И. Программирование оборудования с числовым программным управлением/ А.И. Сергеев, А.С. Русяев, А.А. Корнипаева. — Электрон. версия учебного пособия .— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016.— 118 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/61398 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	10 5 10 ЭР ЭР ЭР	Сошина Т.О.

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Кол-во экз. в библ.	Основной лектор
15.03.05	5	15 чел. 10 чел.	4.Можин, Н.А. Станки с числовым программным управлением: Справочник/ Н.А. Можин, К.В. Гришин.— Электрон. версия научного издания.— Иваново: Ивановский государственный политехнический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 112 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru /25505 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ. **Периодические издания** 1.Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Серия Машиностроение: научно-теоретический и прикладной журнал/Издатель МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2013-2017 гг. 2.Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал/ Учредитель ИЦ «Технология машиностроения». – Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2016-2019 гг. 3.Вестник ПНИПУ. Машиностроение, материаловедение [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2019 гг. – Режим доступа: http://vestnik.pstu.ru/mm/about/inf/, свободный. 4.Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Архив номеров 2007-2018 гг. — Режим доступа: http://www.mashin.ru/eshop/journals/vestnik_mashinostroeniya/ , свободный.	ЭР	Сошина Т.О.

Отдел научной библиотеки
Лысьвенского филиала федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего профессионального
образования "Пермский национальный исследовательский политехнический университет"

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки _____ Л.А.Стругова

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой: на 01.09.2020 (число, месяц, год) - более 1 экз/обуч. (экз. на 1 обучаемого)
- дополнительной учебной литературой: на 01.09.2020 (число, месяц, год) - более 1 экз/обуч. (экз. на 1 обучаемого)

6.3 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.3.1 Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 6.3.1- Программное обеспечение

№ п.п	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег.номер	Назначение
1	ПЗ	Windows 7	лицензия Microsoft Dream Spark, договор № 54088/ЕКТ3830 от 12.01.2016	Выполнение ПЗ
2	ПЗ	MSOffice Professional Plus 2007	лицензия – 42661567	Выполнение ПЗ
3	ПЗ	Компас 3D v19 с библиотеками Машиностроительная и Электрик	учебная лицензия КмК-20-0114	Выполнение ПЗ
4	ПЗ	Stepper	15 рабочих мест с регистрационными номерами T273R004C8B184F-76456-641-6185357-23540; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; T273R00522073A4-76456-641-6185357-23204; TOKPR004B52F7AD-55274-642-2213823-23709 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR00522073A4-76456-641-6185357-23204 FREPR004B52F7AD-55274-642-2213823-23709	Выполнение ПЗ

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменений	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	Во исполнение пункта 16 приказа от 07.04.2021 года №24-О «О создании автономного учреждения путем изменения типа существующего учреждения», на титульном листе строку «Лысьвенский филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования» изложить в следующей редакции **«Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования»**	«15» июня 2021 г., протокол №38/06 Доцент с и.о. зав. каф. ТД _____ Т.О. Сошина Секретарь заседания кафедры ТД _____ В.В. Ялунина