

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Баламирзоев Назим Лиодинович
Должность: Врио ректора
Дата подписания: 08.07.2022 10:29:10
Уникальный идентификатор:
d93835c155d202f5ab23d4a4fe9337594d70cc16

Министерство науки и высшего образования РФ

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Дагестанский государственный технический университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина	Программирование станков с ЧПУ наименование дисциплины по ОПОП
для направления	15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств код и полное наименование направления
по профилю	Технология машиностроения
факультет	Филиал ФГБОУ ВО «ДГТУ» в г. Каспийске наименование факультета, где ведется дисциплина
кафедра	Конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств и материаловедения наименование кафедры, за которой закреплена дисциплина
Форма обучения	Очно, очно-заочно, заочно , курс 3 семестр 6

г. Махачкала 2021

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств с учетом рекомендаций и ОПОП ВО по направлению и профилю подготовки Технология машиностроения.

Разработчик

« 14 » 09 20 21 г.

подпись

Ф. А. Сальницкий, ст. преподаватель
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Зав. кафедрой, за которой закреплена дисциплина (модуль)

« 14 » 09 20 21 г.

подпись

Н. К. Санаев, к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры Конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств и материаловедения от 14.09.2021 года, протокол № 1.

Зав. выпускающей кафедрой по данному направлению (профилю)

« 14 » 09 20 21 г.

подпись

Н. К. Санаев, к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Программа одобрена на заседании Методического совета филиала ФГБОУ ВО «ДГТУ» в г. Каспийске от 22.09.21 года, протокол № 1.

Председатель Методического совета филиала

« 22 » 09 20 21 г.

подпись

Н. М. Вагабов, к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

**И.о. директора филиала
в г. Каспийске**

Начальник УО

**И.о. проректора
по учебной работе**

подпись

Н. К. Санаев
ФИО

подпись

Э. В. Магомаева
ФИО

подпись

Н. Л. Баламирзоев
ФИО

1. Цели и задачи освоения дисциплины.

Дисциплина «Программирование станков с ЧПУ» относится к числу тех, знания по которым определяет уровень профессиональной подготовки специалиста для производственной, конструкторско-технологической и других видов деятельности в области машиностроения.

Цель преподавания дисциплины:

- ознакомление студентов со способами кодирования информации для станков с ЧПУ ;
- привить будущим специалистам основы знаний о современных системах автоматизированного программирования для станков с ЧПУ.

Основные задачи дисциплины:

- формирование у студентов навыков составления управляющих программ для станков с ЧПУ;
- способность анализировать конструкцию детали для правильного составления технологических переходов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Программирование станков с ЧПУ» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана направления подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. Осваивается на 3 курсе в 6 семестре.

Знания и навыки студентов, начинающих изучение дисциплины «Программирование станков с ЧПУ» базируются на знаниях дисциплин: «Математика», «Начертательная геометрия» и «Основы технологии машиностроения».

Последующие дисциплины: «Технология машиностроения» и «Выпускная работа бакалавра».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины «Программирование станков с ЧПУ» студент должен овладеть следующими компетенциями:

Код компетенции	Наименование компетенции	Наименование показателя оценивания (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ПК-3	Способен разрабатывать управляющие программы изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ	ПК-3.1 Разрабатывает управляющие программы для изготовления деталей на станках с ЧПУ ПК-3.2 Способен вести отладку управляющей программы на станке с ЧПУ

4. Объем и содержание дисциплины (модуля)

Форма обучения	очная	очно-заочная	заочная
Общая трудоемкость по дисциплине (ЗЕТ/ в часах)	3 ЗЕТ /108	3 ЗЕТ /108	3 ЗЕТ /108
Семестр	6	6	6
Лекции, час	17	9	4
Практические занятия, час	34	17	9
Лабораторные занятия, час	17	9	4
Самостоятельная работа, час	40	73	87
Курсовой проект (работа), РГР, семестр			
Зачет (при заочной форме 4 часа отводится на контроль)	+	+	4 часа на контроль
Часы на экзамен (при очной, очно-заочной формах 1 ЗЕТ – 36 часов , при заочной форме 9 часов отводится на контроль)			

4.1.Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема лекции и вопросы	Очная форма				Очно-заочная форма				Заочная форма			
		ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР	ЛК	ПЗ	ЛБ	СР
1	Лекция 1 Тема: «Общие вопросы программирования» 1.Термины и основные понятия; 2.Особенности обработки на станках с ЧПУ; 3.Основные сведения из теории кодирования.	2	4	2	4	1	2	1	6	0	1		6
2	Лекция 2 Тема: «Устройство станков с ЧПУ» 1. Устройство станков с ЧПУ; 2. Движение исполнительных органов станка; 3. Системы координат станков с ЧПУ. 4. Положение и обозначение координатных осей в станках с ЧПУ; 5. Нулевые и исходные точки станков с ЧПУ; 6. Установка нулевой точки заготовки на токарном станке с ЧПУ.	2	4	2	4	1	2	1	8	1	1	1	10
3	Лекция 3 Тема: «Числовое программное управление станков» 1. Траектория движений инструмента; 2. Классификации систем ЧПУ. 3. Составные элементы управляющей программы; 4. Кадр управляющей программы; 5. Кодирование подготовительных и вспомогательных функций.	2	4	2	4	1	2	1	8	0	1		10

4	<p>Лекция 4 Тема: «Технологическая подготовка производства на станках с ЧПУ»</p> <p>1. Особенности проектирования операций для станков ЧПУ; 2. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ; 3. Токарная обработка на станках с ЧПУ. 4. Уровни автоматизации программирования.</p>	2	4	2	4	1	2	1	8	1	1	1	10
5	<p>Лекция 5 Тема: «Подготовка управляющих программ для токарных станков с УЧПУ класса NC».</p> <p>1. Программирование обработки винтовых поверхностей; 2. Обработка тел вращения; 3. Кодирование и запись управляющих программ. 4. Общая методика программирования сверлильных операций; 5. Упрощенная методика программирования сверлильных операций</p>	2	4	2	6	1	2	1	8	0	1		10
6	<p>Лекция 6 Тема: «Подготовка УП для фрезерных станков, оснащенных УЧПУ класса CNC».</p> <p>1. Схема обработки контуров, плоских поверхностей; 2. Схема обработки контуров, объемных поверхностей.</p>	2	4	2	6	1	2	1	8	1	1	1	10
7	<p>Лекция 7 Тема: «Особенности кодирования информации в УЧПУ для многоцелевых станков».</p> <p>1. Формирование УП; 2. Коррекция при программировании; 3. Программирование в полярной системе координат.</p>	2	4	2	4	1	2	1	8	0	1		10

8	<p>Лекция 8 Тема: «Методы программирования для многоцелевых станков с ЧПУ».</p> <p>1. Программирование методом подпрограмм; 2. Пример составления общей УП с использованием постоянных подпрограмм; 3. Диалоговые методы программирования на УЧПУ к многоцелевым станкам.</p>	2	4	2	4	1	2	1	10	1	1	1	10
9	<p>Лекция 9 Тема: «Специализированные системы автоматизации».</p> <p>1. Специализированные системы автоматизации программирования обработки турбинных лопаток; 2. Специализированная система автоматизации программирования обработки профиля лопастей насосных колес.</p>	1	2	1	4	1	1	1	9	0	1		11
Форма текущего контроля успеваемости (по срокам текущих аттестаций в семестре)		Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-9 тема				Входная конт. работа 1 аттестация 1-3 тема 2 аттестация 4-6 тема 3 аттестация 7-9 тема				Входная конт. работа; Контрольная работа			
Форма промежуточной аттестации		Зачет				Зачет				Зачет 4 часа			
ИТОГО:		17	34	17	40	9	17	9	73	4	9	4	87

4.2. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование лабораторного занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	№1-№2	Лабораторная работа №1 «Токарный станок с ЧПУ. Наладка станка для обработки внутреннего и внешнего контуров детали»	4	2	1	2-10
3	№3-№4	Лабораторная работа №3 «Программирование токарного модуля»	4	2	1	2-10
2	№5-№6	Лабораторная работа №2 «Фрезерный станок с ЧПУ. Наладка станка для 2,5-координатной обработки детали»	4	2	1	2-10
4	№7-№8	Лабораторная работа №4 «Программирование фрезерного модуля»	4	2	1	2-10
5	№9	Лабораторная работа №5 «Программирование обработки отверстий на станках типа обрабатывающий центр. Обработка отверстий. Сверление и другие осевые операции. Сверление отверстий произвольной ориентации. Использование геометрических групп. Нарезание резьбы метчиком. Фрезерование отверстий. Резьбофрезерование»	1	1		2-10
ИТОГО			17	9	4	

4.3. Содержание практических занятий

№ п/п	№ лекции из рабочей программы	Наименование практического занятия	Количество часов			Рекомендуемая литература и методические разработки (№ источника из списка литературы)
			Очно	Очно-заочно	Заочно	
1	2	3	4	5	6	7
1	№1	Программирование перемещений инструмента на быстром ходу (позиционирование)	4	2	1	2-10
2	№2	Программирование перемещений инструмента по дуге окружности (круговая интерполяция)	4	2	1	2-10
3	№3	Программирование перемещений инструмента по сложной криволинейной траектории	4	2	1	2-10
4	№4	Разработка управляющей программы при фрезеровании буквы алфавита на вертикальнофрезерном станке с ЧПУ	4	2	1	2-10
5	№5	Разработка управляющей программы при фрезеровании детали по криволинейному контуру на станке с ЧПУ	4	2	1	2-10
6	№6	Разработка управляющей программы при фрезеровании плоского шаблона с усложненным рабочим профилем	4	2	1	2-10
7	№7	Разработка управляющей программы при токарной обработке детали с упрощенным профилем на станке с ЧПУ	4	2	1	2-10
8	№8	Разработка управляющей программы при токарной обработке детали с усложненным профилем на станке с ЧПУ	4	2	1	2-10
9	№9	Расчет координат исходной точки траектории инструмента при программировании фрезерной и токарной обработки. Разработка эскиза наладки для работы станка по программе	2	1	1	2-10
ИТОГО			34	17	9	

4.4. Тематика для самостоятельной работы студента

№ п/п	Тематика по содержанию дисциплины, выделенная для самостоятельного изучения	Количество часов из содержания дисциплины			Рекомендуемая литература и источники информации	Формы контроля СРС
		Очно	Очно-заочно	Заочно		
1	2	3	4	5	6	7
1	№1 Направления движения исполнительных органов станков с ЧПУ	4	6	6	1-10	Инд. задания, К.р.№1
2	№2 Установка нулевой точки заготовки на фрезерном станке с ЧПУ	4	8	10	1-10	Инд. задания, К.р.№1
3	№3 Позиционная система ЧПУ; Контурная система. ЧПУ	4	8	10	1-10	Инд. задания, К.р.№1
4	№4 Комбинированная система ЧПУ; Цикловая система управления	4	8	10	1-10	Инд. задания, К.р.№2
5	№5 Составление расчетно - технической карты (РТК); Особенности расчета траектории инструмента; 8. Типовые схемы для определения опорных точек.	6	8	10	1-10	Инд. задания, К.р.№2
6	№6 Способы и технические средства подготовки управляющих программ.	6	8	10	1-10	Инд. задания, К.р.№2
7	№7 Построение траектории инструмента при обточке вала; Построение траектории инструмента при нарезании многозаходной резьбы	4	8	10	1-10	Инд. задания, К.р.№3
8	№8 Программирование расточных операций	4	10	10	1-10	Инд. задания, К.р.№3

9	№ 9 Плоское контурное фрезерование. Коррекция инструмента при фрезеровании.	4	9	11	1-10	Инд. задания, К.р.№3
ИТОГО за семестр		40	73	87		

5. Образовательные технологии

Занятия проводятся в виде лекционных, практических и лабораторных занятий, во время которых преподаватель постоянно контролирует процесс усвоения студентами полученных знаний, регулирует темп изложения материала, добиваясь максимальной плодотворности процесса обучения. Преподаватель учитывает уже имеющиеся у студентов знания и умения, привлекает студентов к диалогу, реализует командное обучение.

Для оценки усвоения теоретического материала студентами используются письменные и устные контрольные работы.

В процессе обучения используются следующие информационные технологии:

1. Аппаратные средства мультимедиа технологий (проектор, интерактивная доска);
2. Графический редактор MS PowerPoint при проведении лекционных и практических занятий (демонстрация презентаций на темы лекций);

6 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Оценочные средства для контроля входных знаний, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Программирование станков с ЧПУ» приведены в приложении А (Фонд оценочных средств) к данной рабочей программе.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов приведено ниже в пункте 7 настоящей рабочей программы.

**7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
Рекомендуемая литература и источники информации (основная и дополнительная)**

№ п/п	Виды занятий	Необходимая учебная, учебно-методическая (основная и дополнительная) литература, программное обеспечение, электронно-библиотечные и Интернет ресурсы	Количество изданий	
			В библиотеке	На кафедре
1	2	3	4	5
ОСНОВНАЯ				
1	ЛК	Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ : учебное пособие для спо / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-6754-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/book/152465	
2	ЛК,ЛБ, ПЗ	Абульханов, С. Р. Системы ЧПУ металлорежущих станков : учебное пособие / С. Р. Абульханов, А. Н. Жидяев. — Самара : СамГУ, 2020. — 118 с. — ISBN 978-5-7883-1555-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/book/188968	
3	ЛК,ЛБ, ПЗ	Балла, О. М. Обработка деталей на станках с ЧПУ. Оборудование. Оснастка. Технология : учебное пособие для вузов / О. М. Балла. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-8411-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/book/176669	
4	ЛК,ЛБ, ПЗ	Мирошин, Д. Г. Технология программирования и эксплуатация станков с ЧПУ : учебное пособие / Д. Г. Мирошин, Т. В. Шестакова, О. В. Костина. — Екатеринбург : РГППУ, 2011. — 79 с. — ISBN 978-5-8050-0437-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/book/5422	
ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ				
5	ЛК,ЛБ	Давыдова, М. В. Технические характеристики металлообрабатывающих станков с ЧПУ: Станки токарной группы: Справочное пособие : справочник / М. В. Давыдова, А. М. Михалев, Ю. И. Моисеев. — Курган : КГУ, 2010. — 84 с. — ISBN 978-5-4217-0009-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.	URL: https://e.lanbook.com/book/177867	
6	ЛК,ЛБ, ПЗ	Балла, О. М. Технологическая подготовка производства для станков с ЧПУ. Проектирование и изготовление специальных и	URL: https://e.lanbook.com/book/18	

	ПЗ	производства для станков с ЧПУ. Проектирование и изготовление специальных и специализированных фрез : учебное пособие для вузов / О. М. Балла. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 512 с. — ISBN 978-5-8114-8284-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	https://e.lanbook.com/book/187561	
7	ЛК,ЛБ, ПЗ	Зубенко, В. Л. Системы управления станков с ЧПУ : учебное пособие / В. Л. Зубенко, Н. В. Емельянов. — Самара : АСИ СамГТУ, 2016. — 204 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система	URL: https://e.lanbook.com/book/127575	
8	ЛК,ЛБ, ПЗ	Учебно-метод. указ. №3741 к выпол. лабор. раб. "Программирование токарного модуля" по дисц. "Металлорежущие станки" : для студ. направ. подгот. бакал. КТОМП / ФГБОУ ВО "ДГТУ", Каф. КТОМП, Фил. г.Каспийска ; [сост. К.Д. Махмудов, Ф.А. Сальницкий], [Рег. №2708]. - Махачкала : ИПЦ ДГТУ, 2016. - 32 с.	20	5
Интернет-ресурсы				
9	https://www.iprbookshop.ru			
10	https://e.lanbook.com/			

8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Программирование станков с ЧПУ

Для проведения лекционных занятий используется аудитория, оборудованная интерактивной доской, электронными перьями, проектором. (или магнитно-маркерная доска, наборчертежных принадлежностей для магнитно-маркерныхдосок), электронные плакаты с материалами к лекциям и практическим занятиям.

Для проведения практическихзанятий используется компьютерный класс, оборудованный интерактивной доской, электронными перьями, проектором (или магнитно-маркерная доска, наборчертежных принадлежностей для магнитно-маркерныхдосок).

Специальные условия инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

Специальные условия обучения и направления работы с инвалидами и лицами с ОВЗ определены на основании:

- Федерального закона от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального закона от 24.11.1995 № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки России от 05.04.2017 № 301 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;
- методических рекомендаций по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащенности образовательного процесса, утвержденных Минобрнауки России 08.04.2014 № АК-44/05вн).

Под специальными условиями для получения образования обучающихся с ОВЗ понимаются условия обучения, воспитания и развития, включающие в себя использование при необходимости адаптированных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего необходимую помощь, проведение групповых и индивиду-

альных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания ДГТУ и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение ОПОП обучающихся с ОВЗ.

Обучение в рамках учебной дисциплины обучающихся с ОВЗ осуществляется ДГТУ с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучение по учебной дисциплине обучающихся с ОВЗ может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах.

В целях доступности обучения по дисциплине обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта ДГТУ в сети «Интернет» для слабовидящих;

- весь необходимый для изучения материал, согласно учебному плану (в том числе, для обучающихся по индивидуальным учебным планам) предоставляется в электронном виде на диске.

- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

- обеспечение возможности выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию ДГТУ.

2) для лиц с ОВЗ по слуху:

- наличие микрофонов и звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования (аудиоколонки);

3) для лиц с ОВЗ, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов и других приспособлений).

Перед началом обучения могут проводиться консультативные занятия, позволяющие студентам с ОВЗ адаптироваться к учебному процессу.

В процессе ведения учебной дисциплины научно-педагогическим работникам рекомендуется использование социально-активных и рефлексивных методов обучения, технологий социокультурной реабилитации с целью оказания помощи обучающимся с ОВЗ в установлении полноценных межличностных отношений с другими обучающимися, создании комфортного психологического климата в учебной группе.

Особенности проведения текущей и промежуточной аттестации по дисциплине для обучающихся с ОВЗ устанавливаются с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и др.). При необходимости предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене

9. Лист изменений и дополнений к рабочей программе

Дополнения и изменения в рабочей программе на 20__/20__ учебный год.

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

1.;
2.;
3.;
4.;
5.

или делается отметка о нецелесообразности внесения каких-либо изменений или дополнений на данный учебный год.

Рабочая программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры _____ от _____ года, протокол № _____.

Заведующий кафедрой _____
(название кафедры)(подпись, дата)(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Согласовано:

Декан (директор) _____
(подпись, дата)(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Председатель МС факультета _____
(подпись, дата)(ФИО, уч. степень, уч. звание)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГБОУ ВО «Дагестанский государственный технический университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Программирование станков с ЧПУ»

Уровень образования	<u>бакалавриат</u>
Направление подготовки бакалавриата	<u>15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств</u>
Профиль направления подготовки	<u>Технология машиностроения</u>

Разработчик


подпись

Сальницкий Ф.А., ст. преподаватель
(ФИО уч. степень, уч. звание)

Фонд оценочных средств обсужден на заседании кафедры КТОМПиМ

«14» 09 2021 г., протокол №

Зав. кафедрой


подпись

Санаев Н.К., к.т.н., доцент
(ФИО уч. степень, уч. звание)

г. Махачкала 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств
2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)
 - 2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП
 - 2.1.2. Этапы формирования компетенций
 - 2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания
 - 2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования
 - 2.2.2. Описание шкал оценивания
3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП
 - 3.1. Задания и вопросы для входного контроля
 - 3.2. Оценочные средства и критерии сформированности компетенций
 - 3.3. Задания для промежуточной аттестации (зачета и (или) экзамена)

1. Область применения, цели и задачи фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств (ФОС) является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины «Программирование станков с ЧПУ» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся (в т.ч. по самостоятельной работе студентов, далее – СРС), освоивших программу данной дисциплины.

Целью фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств.

Рабочей программой дисциплины «Программирование станков с ЧПУ» предусмотрено формирование следующих компетенций:

ПК-3 – Способен разрабатывать управляющие программы изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля)

Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины (модуля), и используемые оценочные средства приведены в таблице 1.

2.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП

Таблица 1

Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Критерии оценивания	Наименование контролируемых разделов и тем
ПК-3 - Способен разрабатывать управляющие программы изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ	ПК-3.1 Разрабатывает управляющие программы для изготовления деталей на станках с ЧПУ	<p>знать: различные стратегии обработки заготовок; черновые и чистовые траектории обработки.</p> <p>уметь: умение применять различные стратегии обработки заготовок; черновые и чистовые траектории обработки.</p> <p>владеть: навыками поэффективной отладки управляющих программ</p>	лекции 1 - 9
	ПК-3.2 Способен вести отладку управляющей программы на станке с ЧПУ	<p>знать: общий подход к созданию программ для станков с ЧПУ при помощи САМ - систем; различные стратегии обработки заготовок; черновые и чистовые траектории обработки; методы эффективного программирования</p> <p>уметь: составлять управляющие программы для обработки на станках с ЧПУ фрезерной, токарной группы с линейными и угловыми осями; использовать эффективные методы программирования.</p> <p>владеть:</p>	лекции 4 - 9

		навыками подбора конкретных систем ЧПУ; навыками по программированию многоосевой и многоконтурной обработки; навыками эффективной отладки управляющих программ на станке с ЧПУ	
--	--	--	--

2.1.2. Этапы формирования компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине «Программирование станков с ЧПУ» определяется на следующих этапах:

1. Этап текущих аттестаций
2. Этап промежуточных аттестаций

Таблица 2.1

6 семестр								
Код и наименование формируемой компетенции	Код и наименование индикатора достижения формируемой компетенции	Этапы формирования компетенции					Промежуточная аттестация	
		Этап текущих аттестаций				Этап промежуточной аттестации		
		1-5 неделя	6-10 неделя	11-15 неделя	1-17 неделя			18-20 неделя
		Текущая аттестация №1	Текущая аттестация №2	Текущая аттестация №3	СРС	КП		
ПК-3 - Способен разрабатывать управляющие программы изготовления деталей на оборудовании с ЧПУ	ПК-3.1 Разрабатывает управляющие программы для изготовления деталей на станках с ЧПУ	К.р. №1	К.р. №2	К.р. №3			зачет	
	ПК-3.2 Способен вести отладку управляющей программы на станке с ЧПУ		К.р. №2	К.р. №3			зачет	

СРС – самостоятельная работа студентов;

Таблица 2.2

2.2. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.2.1. Показатели уровней сформированности компетенций на этапах их формирования

Результатом освоения дисциплины «Программирование станков с ЧПУ» является установление одного из уровней сформированности компетенций: высокий, повышенный, базовый, низкий.

Таблица 3

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
Высокий (оценка «отлично», «зачтено»)	Сформированы четкие системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные и верные. Даны развернутые ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции.	Обучающимся усвоена взаимосвязь основных понятий дисциплины, в том числе для решения профессиональных задач. Ответы на вопросы оценочных средств самостоятельны, исчерпывающие, содержание вопроса/задания оценочного средства раскрыто полно, профессионально, грамотно. Даны ответы на дополнительные вопросы. Обучающимся продемонстрирован высокий уровень освоения компетенции
Повышенный (оценка «хорошо», «зачтено»)	Знания и представления по дисциплине сформированы на повышенном уровне. В ответах на вопросы/задания оценочных средств изложено понимание вопроса, дано достаточно подробное описание ответа, приведены и раскрыты в тезисной форме основные понятия. Ответ отражает полное знание материала, а также наличие, с незначительными пробелами, умений и навыков по изучаемой дисциплине. Допустимы единичные негрубые ошибки. Обучающимся продемонстрирован повышенный уровень освоения компетенции.	Сформированы в целом системные знания и представления по дисциплине. Ответы на вопросы оценочных средств полные, грамотные. Продemonстрирован повышенный уровень владения практическими умениями и навыками. Допустимы единичные негрубые ошибки по ходу ответа, в применении умений и навыков
Базовый (оценка «удовлетворительно», «зачтено»)	Ответ отражает теоретические знания основного материала дисциплины в объеме, необходимом для	Обучающийся владеет знаниями основного материал на базовом уровне.

Уровень	Универсальные компетенции	Общепрофессиональные/ профессиональные компетенции
	<p>дальнейшего освоения ОПОП. Обучающийся допускает неточности в ответе, но обладает необходимыми знаниями для их устранения. Обучающимся продемонстрирован базовый уровень освоения компетенции.</p>	<p>Ответы на вопросы оценочных средств неполные, допущены существенные ошибки. Продemonстрирован базовый уровень владения практическими умениями и навыками, соответствующий минимально необходимому уровню для решения профессиональных задач.</p>
<p>Низкий (оценка «неудовлетворительно», «не зачтено»)</p>	<p>Демонстрирует полное отсутствие теоретических знаний материала дисциплины, отсутствие практических умений и навыков..</p>	

2.2.2. Описание шкал оценивания

В ФГБОУ ВО «ДГТУ» внедрена модульно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. В соответствии с этой системой применяются пятибалльная, двадцатибалльная и стобальная шкалы знаний, умений, навыков.

Шкалы оценивания			Критерии оценивания
пятибалльная	двадцатибалльная	стобальная	
«Отлично» - 5 баллов	«Отлично» - 18-20 баллов	«Отлично» - 85 – 100 баллов	<p>Показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует глубокое и прочное усвоение материала; • исчерпывающе, четко, последовательно, грамотно и логически стройно излагает теоретический материал; • правильно формирует определения; • демонстрирует умения самостоятельной работы с нормативно-правовой литературой; • умеет делать выводы по излагаемому материалу.
«Хорошо» - 4 баллов	«Хорошо» - 15 - 17 баллов	«Хорошо» - 70 - 84 баллов	<p>Показывает достаточный уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует достаточно полное знание материала, основных теоретических положений; • достаточно последовательно, грамотно логически стройно излагает материал; • демонстрирует умения ориентироваться в нормальной литературе; • умеет делать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
«Удовлетворительно» - 3 баллов	«Удовлетворительно» - 12 - 14 баллов	«Удовлетворительно» - 56 – 69 баллов	<p>Показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • демонстрирует общее знание изучаемого материала; • испытывает серьезные затруднения при ответах на дополнительные вопросы; • знает основную рекомендуемую литературу; • умеет строить ответ в соответствии со структурой излагаемого материала.
«Неудовлетворительно» - 2 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-11 баллов	«Неудовлетворительно» - 1-55 баллов	<p>Ставится в случае:</p> <ul style="list-style-type: none"> • незнания значительной части программного материала; • не владения понятийным аппаратом дисциплины; • допущения существенных ошибок при изложении учебного материала; • неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; • неумение делать выводы по излагаемому материалу.

3. Типовые контрольные задания, иные материалы и методические рекомендации, необходимые для оценки сформированности компетенций в процессе освоения ОПОП

3.1. Вопросы для входного контроля

1. Основные виды токарных станков.
2. Основные виды фрезерных станков.
3. Основные виды расточных станков.
4. Основные виды сверлильных станков.
5. Основные виды шлифовальных станков.
6. Назначение и функции металлорежущего оборудования типа «Обрабатывающий центр».
7. Какие системы УЧПУ вам известны?
8. Основные виды металлорежущих инструментов.
9. Основные станочные приспособления.
10. Что такое подача на металлорежущем станке.
11. Основные движения на станке.
12. Что такое машинное время?
13. Интерполятор системы ЧПУ станка.
14. Что такое алгоритм?
15. Что такое микропроцессоры?
16. Что собой представляет интерфейс?

3.2. Вопросы для текущих аттестаций

3.2.1 Контрольные вопросы для первой аттестации

1. Что такое управляющая программа, из каких основных частей она состоит?
2. Что понимают под кадром управляющей программы, какого рода информацию он содержит?
3. Каков формат кадра управляющей программы в общем случае?
4. Что такое слово управляющей программы, из каких символов оно состоит?
5. Каково назначение подготовительных функций и как они записываются в коде ISO?
6. Для чего нужны вспомогательные функции и как они записываются в коде ISO?
7. Какими функциями осуществляется включение вращения шпинделя и как производится выбор этих функций в зависимости от направления вращения?
8. Какими адресами кодируются скорость главного движения и скорость подачи и как в программе задаются единицы их измерения?
9. Что такое линейная интерполяция и каков ее формат кадра?
10. Что называют круговой интерполяцией и каков ее формат кадра?
11. Что представляют собой значения параметров I, J, K при задании круговой интерполяции?
12. Для чего необходима коррекция инструмента на вылет и в чем она заключается?
13. Уровни автоматизации программирования.
14. Составление расчетно-технологической карты.
15. Расчет координат опорных точек на контуре детали.
16. Расчет координат опорных точек на эквидистанте.
17. Программирование обработки винтовых поверхностей.
18. Программирование обработки тел вращения.
19. Кодирование и запись управляющей программы.
20. Формируемые подпрограммы.
21. Стандартные подпрограммы.
22. Организация типовых подпрограмм.
23. Коррекция при токарной обработке.

3.2.2 Контрольные вопросы для второй аттестации

1. Программирование с сокращенным описанием контура.
2. Параметрическое программирование.
3. Оперативное программирование.
4. Символьно-графическое программирование.
5. Пример программирования токарных операций.
6. Общая методика программирования сверлильных операций.
7. Упрощенная методика программирования сверлильных операций.
8. Пример программирования сверлильных операций.
9. Программирование расточных операций.
10. Схема обработки контуров, плоских поверхностей (фрезерная обработка).
11. Схема обработки контуров, объемных поверхностей.
12. Плоское контурное фрезерование.
13. Коррекция инструмента при фрезеровании.
14. Особенность формирования управляющей программы для многоцелевых станков с ЧПУ.
15. Коррекция при программировании для многоцелевых станков с ЧПУ.
16. Программирование в полярной системе координат.
17. Программирование методом подпрограмм.
18. Пример составления общей УПС с использованием постоянных подпрограмм.
19. Диалоговые методы программирования УЧПУ к многоцелевым станкам с ЧПУ.

3.2.3 Контрольные вопросы для третьей аттестации

1. Каковы особенности записи размерных перемещений в управляющих программах для токарных станков с ЧПУ?
2. По какому признаку разделяют основные и дополнительные элементы контура детали при токарной обработке?
3. Какие выделяют типовые схемы движения инструмента при токарной обработке?
4. Как осуществляется вызов и отмена коррекции на радиус режущей кромки при вершине резца?
5. С помощью каких циклов токарной обработки может быть произведен вызов профиля детали?
6. Каким образом кодируется проход для нарезания резьбы резцом при токарной обработке?
7. Каков формат цикла нарезания резьбы?
8. Каковы основные технологические особенности обработки отверстий на станках с ЧПУ?
9. Что относится к основным и дополнительным элементам отверстий?
10. В чем заключаются отличия параллельного и последовательного способов обхода инструментами односторонних отверстий?
11. Какими функциями кодируются ускоренные перемещения при сверлильно-расточной обработке?
12. Из каких действий состоит постоянный цикл обработки отверстия?
13. Какими функциями задаются постоянные циклы обработки отверстий?
14. Какими командами производится вызов и отмена коррекции инструмента на вылет при программировании обработки на сверлильно-расточных станках с ЧПУ?

3.3 Вопросы для итоговой аттестации (зачета)

1. Основные преимущества станков с ЧПУ.
2. Что такое управляющая программа, из каких основных частей она состоит?
3. Что понимают под кадром управляющей программы, какого рода информацию он содержит?
4. Каков формат кадра управляющей программы в общем случае?
5. Что такое слово управляющей программы, из каких символов оно состоит?
6. Каково назначение подготовительных функций и как они записываются в коде ISO?

7. Для чего нужны вспомогательные функции и как они записываются в коде ISO?
8. Какими функциями осуществляется включение вращения шпинделя и как производится выбор этих функций в зависимости от направления вращения?
9. Какими адресами кодируются скорость главного движения и скорость подачи и как в программе задаются единицы их измерения?
10. Что такое линейная интерполяция и каков ее формат кадра?
11. Что называют круговой интерполяцией и каков ее формат кадра?
12. Что представляют собой значения параметров I, J, K при задании круговой интерполяции?
13. Для чего необходима коррекция инструмента на вылет и в чем она заключается?
14. Уровни автоматизации программирования.
15. Составление расчетно-технологической карты.
16. Расчет координат опорных точек на контуре детали.
17. Расчет координат опорных точек на эквидистанте.
18. Программирование обработки винтовых поверхностей.
19. Программирование обработки тел вращения.
20. Кодирование и запись управляющей программы.
21. Формируемые подпрограммы.
22. Стандартные подпрограммы.
23. Организация типовых подпрограмм.
24. Коррекция при токарной обработке.
25. Уровни автоматизации программирования.
26. Составление расчетно-технологической карты.
27. Расчет координат опорных точек на контуре детали.
28. Расчет координат опорных точек на эквидистанте.
29. Программирование обработки винтовых поверхностей.
30. Программирование обработки тел вращения.
31. Кодирование и запись управляющей программы.
32. Стандартные подпрограммы.
33. Коррекция при токарной обработке.
34. Программирование с сокращенным описанием контура.
35. Параметрическое программирование.
36. Оперативное программирование.
37. Символьно-графическое программирование.
38. Пример программирования токарных операций.
39. Общая методика программирования сверлильных операций.
40. Упрощенная методика программирования сверлильных операций.
41. Пример программирования сверлильных операций.
42. Программирование расточных операций.
43. Схема обработки контуров, плоских поверхностей (фрезерная обработка).
44. Схема обработки контуров, объемных поверхностей.
45. Плоское контурное фрезерование.
46. Коррекция инструмента при фрезеровании.
47. Каковы особенности записи размерных перемещений в управляющих программах для токарных станков с ЧПУ?
48. По какому признаку разделяют основные и дополнительные элементы контура детали при токарной обработке?
49. Какие выделяют типовые схемы движения инструмента при токарной обработке?
50. Как осуществляется вызов и отмена коррекции на радиус режущей кромки при вершине реза?
51. С помощью каких циклов токарной обработки может быть произведен вызов профиля детали?
52. Каким образом кодируется проход для нарезания резьбы резцом при токарной обработке?

53. Каков формат цикла нарезания резьбы?
54. Каковы основные технологические особенности обработки отверстий на станках с ЧПУ?
55. Что относится к основным и дополнительным элементам отверстий?
56. В чем заключаются отличия параллельного и последовательного способов обхода инструментами односторонних отверстий?
57. Какими функциями кодируются ускоренные перемещения при сверлильно-расточной обработке?
58. Из каких действий состоит постоянный цикл обработки отверстия?
59. Какими функциями задаются постоянные циклы обработки отверстий?
60. Какими командами производится вызов и отмена коррекции инструмента на вылет при программировании обработки на сверлильно-расточных станках с ЧПУ?