

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /



Рабочая программа дисциплины
«Программирование обработки на станках с ЧПУ»

Направление подготовки
**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»**

Направленность образовательной программы
«Технология машиностроения»
(набор 2025 г.)

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная, очно-заочная

Электросталь 2025

Область применения и нормативные ссылки

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям обучающегося и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности. Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, и обучающихся направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» (уровень бакалавр).

Программа разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», утвержденным приказом МОН РФ от 17 августа 2020 г. № 1044;
- Образовательной программой 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность: «Технология машиностроения»;
- Рабочим учебным планом института по направлению подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», направленность «Технология машиностроения».

1. Цель и задачи освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучить основные понятия программирования на станках с ЧПУ.

Задачи освоения дисциплины:

- приобретение студентами комплексных знаний и умений по подготовке управляющих программ и обработке для станков с ЧПУ;
- приобретение студентами навыков применения современных методов, принципов и средств обработки на станках с ЧПУ при эффективном использовании всей их функциональности.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО бакалавриата

Дисциплина «Программирование обработки на станках с ЧПУ» относится к обязательной части (Б1.1) основной образовательной программы бакалавриата направления подготовки 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Для успешного освоения курса студент должен обладать как теоретическими, так и практическими навыками и знаниями в области курсов: «Математика», «Теоретическая механика», «Сопротивление материалов», «Режущий инструмент» и «Основы технологии машиностроения», «Оборудование машиностроительных производств».

Полученные при изучении данной дисциплины знания используются в курсовом и дипломном проектировании.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ПК-6	способностью разрабатывать проектные решения по расстанов-	<u>Индикаторы достижения компетенций:</u> ИПК-6.1 применяет знания по основам теории принятия решений, знания нормативной документации

	ке и автоматизации основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка или цеха	ИПК-6.2 умеет определять совместимость технологических процессов, необходимость и возможность применения автоматизации, умеет определять основные конструктивные и объёмно-планировочные решения; - ЗНАТЬ – способы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; - основы программирования обработки. – способы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; - основы программирования обработки; УМЕТЬ: - производить программирование оборудования с ЧПУ в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), в том числе с использованием станочных циклов, настраивать машинные параметры; - осуществлять контроль результатов расчетов и редактирование управляющих программ - применять современные САМ системы для проектирования технологических операций обработки на различных станках с ЧПУ;. ВЛАДЕТЬ: – навыками по программированию оборудования с ЧПУ при помощи современных САМ систем. – навыками по моделированию обработки с ЧПУ при помощи современных САМ систем.
--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетные единицы, т.е. 180 академических часа.

Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины для очной формы:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек.	п/з	л/р	сам. раб		
1.	Основы программирования ЧПУ.	7	9	9		30	Устный опрос	Зачет
2.	Структура управляющих программ, стандарты языков программирования.		9	9		24		
3.	Методы и средства программирования обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.	8	9	5		20		Экзамен
4.	Методы и средства программирования обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.			4		14		

5.	Методы и средства верификации и редактирования управляющих программ.		9	9		20		
Итого:			36	36		108		

Распределение видов учебной работы по разделам дисциплины для очно-заочной формы:

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
			лек.	п/з	л/р	сам. раб		
6.	Основы программирования ЧПУ.	8	3	3		30	Устный опрос	Экзамен
7.	Структура управляющих программ, стандарты языков программирования.		3	6		20		
8.	Методы и средства программирования обработки деталей на токарных станках с ЧПУ.	9	6	2		20		
9.	Методы и средства программирования обработки деталей на фрезерных станках с ЧПУ.			4		20		
10.	Методы и средства верификации и редактирования управляющих программ.		6	3		32		
Итого:			24	24		132		

Содержание разделов дисциплины

4.1 Лекции

№ темы	Основное содержание
1	Программирование обработки на станках с ЧПУ. Особенности проектирования операций для станков ЧПУ.
2	Системы автоматизации программирования (САП). Интегрированная система САПР «АДЕМ». Интерфейс системы. Разработка технологии и моделирование в ADEM CAM. Конструктивные элементы, технологические переходы.
3-4	Создание технологических переходов. Токарные переходы. Создание технологических переходов. Фрезерные переходы.
5	Управление и редактирование ТО. Просмотр файла CLDATA. Генерация и просмотр управляющей программы. Расчет и моделирование обработки.

4.2 Практические занятия

№ темы	Основное содержание
3.	Задание параметров конструктивных элементов и технологических переходов

	для токарной обработки.
4	Задание параметров конструктивных элементов и технологических переходов для фрезерной обработки.
5	Просмотр файла CLDATA. Время обработки. Моделирование обработки. Генерация и просмотр управляющей программы.

5. Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «Программирование обработки на станках с ЧПУ» и реализация компетентного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных компетенций обучающихся:

- разбор конкретной ситуации как при изучении программирования в стенах института, так и на заводах во время практик;
- правильный выбор средств программирования для технологических операций при выполнении курсовых проектов и выпускной квалификационной работы;
- технически грамотно ориентироваться в справочной и технической литературе и нормативной документации.

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

В процессе обучения используются оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций: устный опрос, экзамен по дисциплине.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ПК-6	разрабатывать проектные решения по расстановке и автоматизации основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка или цеха

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ПК-6 способностью разрабатывать проектные решения по расстановке и автоматизации основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосбо-

рочного участка или цеха				
ЗНАТЬ: – способы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; - основы программирования обработки;	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующим знаниям: - – способы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; - основы программирования обработки;	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим знаниям: - – способы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; - основы программирования обработки. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим знаниям: - – способы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; - основы программирования обработки.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим знаниям: – способы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; - основы программирования обработки. Свободно оперирует приобретенными знаниями.
УМЕТЬ - – применять современные САМ системы для проектирования технологических операций обработки на различных станках с ЧПУ;	Обучающийся не умеет применять современные САМ системы для проектирования технологических операций обработки на различных станках с ЧПУ	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующим умениям: – применять современные САМ системы для проектирования технологических операций обработки на различных станках с ЧПУ. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующим умениям: – применять современные САМ системы для проектирования технологических операций обработки на различных станках с ЧПУ. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующим умениям: – применять современные САМ системы для проектирования технологических операций обработки на различных станках с ЧПУ. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в си-

		нения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	ситуации.	туациях повышенной сложности
ВЛАДЕТЬ: навыками по моделированию обработки с ЧПУ при помощи современных САМ систем.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет - навыками по моделированию обработки с ЧПУ при помощи современных САМ систем.	Обучающийся владеет навыками по моделированию обработки с ЧПУ при помощи современных САМ систем.	Обучающийся частично владеет навыками по моделированию обработки с ЧПУ при помощи современных САМ систем.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками по моделированию обработки с ЧПУ при помощи современных САМ систем.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине.

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3 несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
---------------------	---

Фонды оценочных средств представлены в приложении 1 к рабочей программе.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Научные технологии в машиностроении/ под ред. Суслова А.Г.: Монография. – М.: Машиностроение, 2012. – 528с. https://e.lanbook.com/book/5795#book_name
2. Григорьев С.Н. и др. Обеспечение качества деталей при обработке резанием в автоматизированных производствах: Учебник– Старый Оскол: ООО «ТНТ», 2012.- 412с.

б) дополнительная литература:

1. Справочник технолога-машиностроителя. В 2-х т. Т. 1, Т. 2 / Под ред. А. Г. Косиловой и Р. К. Мещерякова. — М.: Машиностроение, 2003. — 912с., 944с.
2. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учеб. для втузов / Н. М. Капустин, П. М. Кузнецов, А. Г. Схиртладзе и др.; Под ред. Н. М. Капустина. – М.: Высш. шк., 2004.—415 с: ил.

в) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение: Операционная система Windows 7 DreamSpark № 9d0e9d49-31d1-494a-b303-612508131616 Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) – Microsoft Open License. Лицензия № 61984042
Microsoft Project 2013 Standart 32-bit/x64 Russian. Антивирусное ПО Avast (бесплатная версия)

АСКОН Компас 3D LT (лицензионное соглашение б/н)

Нанософт Nanocad v.5 (Лицензия №NC50B-55B66A1CBF2F-29453)

Free Pascal (gnu public license (LGPL))

Lite Manager Free (бесплатное лицензионное соглашение б/н)

Smath Studio Desktop (бесплатное лицензионное соглашение б/н)

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные в разделе «Библиотека Московского Политеха» (<http://lib.mami.ru/ebooks/>).

– <http://cyberleninka.ru/> Научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»

– Национальная электронная библиотека (<http://rusneb.ru>);

– ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (<https://biblioclub.ru>).

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
---	---

Учебная аудитория лекционного типа № 1501, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Учебная аудитория для занятий семинарского типа № 1604, учебно-лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Компьютерный класс № 2303, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, компьютеры, переносной мультимедийный комплекс (проекционный экран, проектор, ноутбук)
Лаборатория «Метрология и взаимозаменяемость» № 2308, лабораторный корпус, 144000, Московская область, г.Электросталь, ул.Первомайская, д.7	Комплект мебели, микроскопы, кругломер, приборы по контролю зубчатых колес, мерительный инструмент, стойка с ЧПУ Микрос-12

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Методические указания по работе над конспектом лекций во время и после проведения лекции

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Методические указания к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента.

Методические указания по выполнению контрольной работы

Для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

Цель выполнения индивидуальной контрольной работы: проверка умений и навыков самостоятельного решения конкретных задач по данному разделу дисциплины,

проверка логического обоснования решения, умений применение теоретических знаний к решению задач.

Методические рекомендации для самостоятельной работы

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Самостоятельная работа направлена на самостоятельное изучение отдельной темы учебной дисциплины и является обязательной для каждого обучающегося, ее объем определяется учебным планом. Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету/экзамену.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите;
- выполнение расчетно-графической работы.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Взаимодействие преподавателя со студентами можно разделить на несколько составляющих – лекционные, практические и лабораторные занятия и консультирование.

Преподаватель должен последовательно вычитать студентам ряд лекций, в ходе которых следует сосредоточить внимание на ключевых моментах конкретного теоретического материала, а также организовать проведение практических занятий таким образом, чтобы активизировать мышление студентов, стимулировать самостоятельное извлечение ими необходимой информации из различных источников, сравнительный анализ методов решений, сопоставление полученных результатов, формулировку и аргументацию собственных взглядов на многие спорные проблемы.

Перед началом преподавания преподавателю необходимо:

- изучить рабочую программу, цели и задачи дисциплины;
- четко представлять себе, какие знания, умения и навыки должен приобрести студент;
- познакомиться с видами учебной работы;
- изучить содержание разделов дисциплины.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия.

Во вступительной части лекции обосновать место и роль изучаемой темы в учебной дисциплине, раскрыть ее практическое значение. Если читается не первая лекция, то необходимо увязать ее тему с предыдущей, не нарушая логики изложения учебного материала. Лекцию следует начинать, только четко обозначив ее характер, тему и круг тех вопросов, которые в ее ходе будут рассмотрены.

В основной части лекции следует раскрывать содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов. Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивать необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя категориальный аппарат.

В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического или лабораторного занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студентов к практическому занятию или лабораторной работе. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на занятии с докладами и рефератами по актуальным вопросам обсуждаемой темы.

Цель практических и лабораторных занятий - обеспечить контроль усвоения учебного материала студентами, расширение и углубление знаний, полученных ими на лекциях и в ходе самостоятельной работы. Повышение эффективности практических занятий достигается посредством создания творческой обстановки, располагающей студентов к высказыванию собственных взглядов и суждений по обсуждаемым вопросам, желанию у студентов поработать у доски при решении задач.

После каждого лекционного, лабораторного и практического занятия сделать соответствующую запись в журналах учета посещаемости занятий студентами, выяснить у старост учебных групп причины отсутствия студентов на занятиях. Проводить групповые и индивидуальные консультации студентов по вопросам, возникающим у студентов в ходе их подготовки к текущей и промежуточной аттестации по учебной дисциплине, рекомендовать в помощь учебные и другие материалы, а также справочную литературу.

Экзамен или зачет по дисциплине проводится в форме устного ответа с последующей индивидуальной беседой со студентом на основе контрольных вопросов. Оценка выставляется преподавателем и объявляется после ответа. Преподаватель, принимающий зачет или экзамен, лично несет ответственность за правильность выставления оценки.

11 Особенности реализации дисциплины «Программирование обработки на станках с ЧПУ» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по дисциплине «Программирование обработки на станках с ЧПУ» инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавров 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Программа утв. на заседании кафедры ММТ от 23.06.2025 протокол № 11.

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ) ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АВТОНОМНОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
/ ЭЛЕКТРОСТАЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)
МОСКОВСКОГО ПОЛИТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА /

Направление подготовки:
**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение
машиностроительных производств»**

Направленность образовательной программы:
«Технология машиностроения»

Форма обучения: очная, очно-заочная

Виды профессиональной деятельности:
производственно-технологический;
проектно-конструкторский
.

Кафедра: «Машиностроительные и металлургические технологии»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ ОБРАБОТКИ НА СТАНКАХ С ЧПУ»**

Электросталь 2025

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Программирование обработки на станках с ЧПУ					
ФГОС ВО 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие компетенции					
КОМПЕТЕНЦИИ		Перечень компонентов	Технология формирования компетенций	Форма оценочного средства	Степени уровней освоения компетенций
ИНДЕКС	ФОРМУЛИРОВКА				
ПК-6	способностью разрабатывать проектные решения по расстановке и автоматизации основного и вспомогательного оборудования технологического комплекса механосборочного участка или цеха	ЗНАТЬ – способы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; - основы программирования обработки; УМЕТЬ: - производить программирование оборудования с ЧПУ в коде ISO-7bit (в стандарте ISO 6983), в том числе с использованием станочных циклов, настраивать машинные параметры; - осуществлять контроль результатов расчетов и редактирование управляющих программ. ВЛАДЕТЬ – навыками по программированию оборудования с ЧПУ при помощи современных САМ систем. ЗНАТЬ – способы подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ; - основы программирования обработки; УМЕТЬ: – применять современные САМ системы для проектирования технологических операций обработки на различных станках с ЧПУ; ВЛАДЕТЬ – навыками по моделированию обработки с ЧПУ при помощи современных САМ систем.	лекция, самостоятельная работа, практические занятия	УО, экзамен	Базовый уровень - выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Повышенный уровень - студент оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, предъявляемые к данной компетенции, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Программирование обработки на станках с ЧПУ»

№ ОС	Наименование оценочного сред- ства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оце- ночного средства в ФОС
1.	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2.	Экзамен	Итоговая форма оценки знаний. В высших учебных заведениях проводится во время сессии.	Вопросы к экзамену

**Контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации
формирования компетенции ПК-6**

Экзамен

№ п/п	Вопросы
1.	Технологические возможности станков с ЧПУ.
2.	Требования к чертежам при проектировании обработки на станках с ЧПУ.
3.	Производственные и технологические процессы в машиностроении.
4.	Общее представление об управлении системами и процессами.
5.	Модели систем управления.
6.	Представление о многоуровневом управлении.
7.	Задачи управления: планирование, диагностика, наблюдение, анализ, учёт, прогнозирование, информационное обеспечение.
8.	Иерархия задач управления. Сосредоточенное и распределённое управление
9.	Управление в реальном времени.
10.	Базовые понятия операционной системы реального времени.
11.	Системы жёсткого и мягкого реального времени.
12.	Классы систем реального времени.
13.	Системы числового управления.
14.	Архитектура устройств ЧПУ.
15.	Характеристика задач ЧПУ.
16.	Геометрическая задача ЧПУ.
17.	Логическая задача ЧПУ.
18.	Терминальная задача ЧПУ.
19.	Технологическая задача ЧПУ.
20.	Программирование ЧПУ.
21.	Стандарт ISO 7-bit
22.	Представление об автоматизированном программировании ЧПУ.
23.	Языки программирования контроллеров: лестничные диаграммы, мнемокоды, логические схемы, языки визуального программирования.

Текущий контроль
Перечень вопросов для устного опроса
формирование компетенции ПК-6

№ п/п	Текст вопросов
1.	Особенности проектирования операций для станков ЧПУ. Фрезерная обработка на станках с ЧПУ.
2.	Особенности проектирования операций для станков ЧПУ. Токарная обработка на станках с ЧПУ.
3.	Системы автоматизации программирования (САП).
4.	Разработка технологии и моделирование в ADEM CAM.
5.	Интерфейс модуля ADEM CAM 7.0. Рабочий стол ADEM CAM 7.0
6.	Интерфейс модуля ADEM CAM 7.0, Панели управления ADEM CAM 7.0
7.	Создание конструктивных элементов. Задание контуров конструктивного элемента и параметров конструктивного элемента Колодец”.
8.	Создание конструктивных элементов. Задание параметров конструктивных элементов “Колодец”, “Уступ”, “Стенка”, “Окно”, “Плоскость”, “Паз”.
9.	Создание конструктивных элементов. Задание параметров конструктивных элементов. Конструктивный элемент “Отверстие”.
10.	Создание конструктивных элементов. Задание параметров конструктивных элементов. Конструктивный элемент “Торец”.
11.	Создание конструктивных элементов. Задание параметров конструктивных элементов. Конструктивный элемент “Область”.
12.	Создание конструктивных элементов. Задание параметров конструктивных элементов. Конструктивный элемент “Резьба”.
13.	Создание технологических переходов. Параметры технологического перехода "Фрезеровать 2.5X".
14.	Создание технологических переходов. Дополнительные параметры технологического перехода "Фрезеровать 2.5X".
15.	Создание технологических переходов. Параметры технологического перехода "Фрезеровать 3X".
16.	Создание технологических переходов. Дополнительные параметры технологического перехода "Фрезеровать 3X".
17.	Создание технологических переходов. Технологический переход «Точить». Параметры, дополнительные параметры, инструменты ТП “Точить”.
18.	Создание технологических переходов. “Подрезать” «Расточить (Токарный)». Параметры, дополнительные параметры ТП "Расточить (Токарный)".
19.	Создание технологических переходов. Технологические переходы “Подрезать”, “Отрезать”. Параметры, дополнительные параметры ТП “Подрезать”.
20.	Создание технологических переходов. Технологический переход “Нарезать резьбу (Токарный)”. Параметры ТП “Нарезать резьбу (Токарный)”
21.	Формирование технологических команд. Инструмент, Технологические команды «Начало цикла», «Безопасная позиция», «Плоскость холостых ходов».
22.	Формирование технологических команд. Технологические команды: «Безопасная позиция», «Плоскость холостых ходов», «Перезахват», “Стоп”, “Останов”, «Отвод», «Аппроксимация», «Поворот», «Комментарий».
23.	Формирование технологических команд. Вызов подпрограмм. Вызов цикла. Команда пользователя. Ручной ввод. Контрольная точка.
24.	Управление и редактирование технологическими объектами (ТО). Управление (ТО). Редактирование параметров инструмента.
25.	Управление и редактирование технологическими объектами (ТО). Управление (ТО). Параметрические связи между технологическими объектами
26.	Расчет и моделирование обработки. Расчет траектории движения инструмента. Про-

	смотр файла CLDATA. Генерация управляющей программы.
27.	Расчет и моделирование обработки. Просмотр файла CLDATA. Генерация управляющей программы. Время обработки. Моделирование.

Критерии оценки устного опроса (собеседования)

Оценка «отлично» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если студент ориентируется в теоретическом материале; имеет представление об основных подходах к излагаемому материалу, но затрудняется в ответах на некоторые вопросы; знает определения основных теоретических понятий излагаемой темы, но не в полной мере отражает суть рассматриваемой проблемы, в основном умеет применять теоретические сведения для анализа практического материала, в основном демонстрирует готовность применять теоретические знания в практической деятельности и освоение большинства показателей формируемых компетенций.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если показаны недостаточные знания теоретического материала, основных понятий излагаемой темы, не всегда с правильным и необходимым применением специальных терминов, понятий и категорий; анализ практического материала был нечёткий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случаях, когда не выполнены условия, позволяющие выставить оценку «удовлетворительно».