

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
Филиал ФГБОУ ВО ИРНИТУ в г. Усолье-Сибирском

Председатель научно-методического
совета филиала


Н.Е. Федотова
« 23 » 04 2025 г.

**ОП.10 ПРОГРАММИРОВАНИЕ СИСТЕМ С ЧИСЛОВЫМ
ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ**

Рабочая программа учебной дисциплины

Специальность	15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям)
Квалификация	Техник
Форма обучения	Очная
Год набора	2025

Составитель программы: Зыкова Ю.А., преподаватель

2025 г.

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего профессионального образования по специальности 15.02.18 Техническая эксплуатация и обслуживание роботизированного производства (по отраслям) с учетом примерной основной образовательной программы.

Программу составил(и):

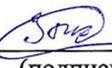
Зыкова Юлия Александровна, преподаватель

« 18 » 02 2025 г. 
(подпись)

Программа одобрена на заседании цикловой комиссии Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от « 26 » 03 2025 г. Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова
(подпись)

Программа согласована с цикловой комиссией Электроснабжения и автоматизации производства

Протокол № 8 от « 26 » 03 2025 г. Председатель ЦК  Ю.А. Зыкова
(подпись)

Согласовано:

Заместитель директора по учебной работе

« 26 » 03 2025 г.  О.В. Черепанова
(подпись)

Программа рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании научно-методического совета филиала

Протокол № 4 от « 27 » 03 2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .	2
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ...	11

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением

1.1 Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: общепрофессиональная дисциплина профессионального цикла. Учебная дисциплина имеет практическую направленность и имеет межпредметные связи с дисциплинами: ОП.01 Инженерная графика, ОП.08 Автоматизация проектирования технологических процессов, профессиональными модулями ПМ.03 Организационное обеспечение внедрения средств автоматизации и механизации технологических операций ПМ.04 Подготовка и ведение технологического процесса (по видам) на робототехнологическом комплексе

1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

В результате изучения дисциплины студент должен освоить следующие общие и профессиональные компетенции:

Перечень общих компетенций

Код	Наименование общих компетенций
ОК 01	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам
ОК 02	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности
ОК 03	Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях
ОК 04	Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде
ОК 05	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста
ОК 06	Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения
ОК 09	Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках

Перечень профессиональных компетенций

Код	Наименование профессиональных компетенций
ПК 2.2	Разрабатывать управляющие программы работы робототехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием

Требования к планируемым результатам освоения дисциплины представлены в таблице:

Коды компетенций (ОК, ПК)	Умения	Знания
---------------------------	--------	--------

<p>ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 06 ОК 09 ПК 2.2</p>	<p>У1. Распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте; анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части; У2. Определять этапы решения задачи; У3. Выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; У4. Составлять план действия; У5. Реализовывать составленный план; У6. Оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника), У7. Определять задачи для поиска информации; У8. Определять необходимые источники информации; У9. Выделять наиболее значимое в перечне информации; У10. Оценивать практическую значимость результатов поиска; У11. Определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; У12. Применять современную научную профессиональную терминологию; У13. Определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; У14. Решать прикладные задачи в области профессиональной деятельности; У15. Разрабатывать простые управляющие программы работы роботехнологических комплексов в соответствии с техническим заданием.</p>	<p>31. Основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте; 32. Алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; 33. Методы работы в профессиональной и смежных сферах; 34. Структуру плана для решения задач; 35. Приемы структурирования информации; 36. Содержание актуальной нормативно-правовой документации 37. Современная научная и профессиональная терминология; 38. Общее представление о структуре управляющей программы; 39. Основные управляющие конструкции</p>
---	--	---

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы		Объем в часах
Учебная нагрузка обучающихся:		65
из них вариативная часть:		
в том числе:		
лекции, уроки, семинары		10
практические занятия		48
самостоятельная работа обучающихся		7
из них на практическую подготовку		20
Промежуточная аттестации в форме зачета	5 семестр	2 часа за счет практических занятий

2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины ОП.10 Программирование систем с числовым программным управлением

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Подготовка к разработке управляющей программы (УП)		43	
Тема 1.1. Этапы подготовки управляющих программ	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	1. Этапы подготовки управляющих программ. Корректировка чертежа изготавливаемой детали: перевод размеров в плоскости обработки; выбор технологической базы; замена сложных траекторий прямыми линиями и дугами окружности. Классификация деталей по конструктивно-технологическим признакам	2	
Тема 1.2. Выбор технологических операций и переходов обработки	Практические занятия	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	1. Практическое занятие № 1 Презентация по теме: «Роль справочной литературы при разработке УП».	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	1. Требования к технологической документации Справочная, исходная и сопроводительная документация.	2	
Тема 1.3. Расчет режимов резания	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	2. Система координат детали. Назначение. Прямоугольная, цилиндрическая и сферическая определение скорости резания; определение частоты вращения силового привода; определение скорости подачи режущего инструмента.	2	
	Практические занятия	8	
	2. Практическое занятие № 2. Порядок определения положения осей системы координат станков различных групп	2	
	3. Практическое занятие № 3. Определение положения осей системы координат станков различных групп	2	
	4. Практическое занятие № 4. Работа в правой прямоугольной системе координат	2	

	5. Практическое занятие № 5. Работа в правой прямоугольной системе координат	2	
Тема 1.4. Определение координат опорных точек контура детали	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	3. Геометрические элементы контура детали. Опорные точки Построение эквидистанты и нахождение координат опорных точек эквидистанты. Ввод исходной точки режущего инструмента.	2	
	Практические занятия	8	
	6. Практическая работа № 6. Определение и расчет опорных точек контура детали	2	
	7. Практическая работа № 7. Решение типовых геометрических задач Построение схемы наладки, в которой в графической форме указывается взаимное расположение узлов станка, изготавливаемой детали и режущего инструмента перед началом обработки.	2	
	8. Практическая работа № 8. Расчет координат опорных точек контура детали	2	
	9. Практическая работа № 9. Составление карты подготовки информации, в которую сводится геометрическая (координаты опорных точек и расстояния между ними) и технологическая (режимы резания) информация.	2	
Тема 1.5. Расчет элементов траектории инструмента	Практические занятия	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	10. Практическая работа № 10. Определение и расчет опорных точек эквидистанты	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	2	
	2. Конспект по теме: Эквидистанта. Эквидистанта к отрезку прямой, к дуге окружности. Сопрежения соседних участков эквидистанты. Расчет координат опорных точек эквидистанты.	2	
Тема 1.6. Структура УП и ее формат. Управляющая программа. Информация, содержащаяся в УП.	Практические занятия	4	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	11. Практическое занятие № 11. Структура кадра, значение стандартных адресов. Назначение формата кадра, содержание формата кадра	2	
	12. Практическое занятие № 12. Определение структуры УП и значения стандартных адресов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся	3	
	3. Расчет координат опорных точек контура детали	3	
Тема 1.7. Контроль и редактирование УП	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	4. Контроль управляющей программы. Порядок редактирования программы. Принципы построения кода ISO-7 bit.	2	
	Практические занятия	2	
	13. Практическое занятие № 13. Проведение контроля и редактирования программ	2	

Раздел 2. Основы программирования обработки деталей на металлорежущих станках с ЧПУ		20	
Тема 2.1. Правила построения УП обработки деталей на сверлильном станке с ЧПУ	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	5. Виды отверстий и последовательность переходов их обработки. Типовые технологические схемы обработки отверстий. Стандартные циклы обработки отверстий	2	
	Практические занятия	4	
	14. Практическое занятие № 14. Выполнение технологических схем обработки отверстий параллельным способом	2	
	15. Практическое занятие № 15. Выполнение технологических схем обработки отверстий последовательным способом	2	
Тема 2.2. Правила построения УП обработки деталей на токарном станке с ЧПУ	Практические занятия	8	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	16. Практическое занятие № 16. Переходы токарной обработки. Зона выработки материала. Открытые, полуоткрытые и закрытые зоны выработки массива материала.	2	
	17. Практическое занятие № 17. Выполнение технологических схем обработки открытых зон	2	
	18. Практическое занятие № 18. Выполнение технологических схем обработки полуоткрытых зон	2	
	19. Практическое занятие № 19. Выполнение технологических схем обработки закрытых зон	2	
Тема 2.3. Правила построения УП обработки деталей на фрезерном станке с ЧПУ	Практические занятия	6	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2
	20. Практическое занятие № 20. Переходы фрезерной обработки. Типовые технологические схемы обработки открытых, полуоткрытых и закрытых поверхностей.	2	
	21. Практическое занятие № 21. Многокоординатная обработка контуров и поверхностей на фрезерном станке с ЧПУ.	2	
	22. Практическое занятие № 22. Выполнение технологических схем фрезерования открытых поверхностей	2	
Зачет в 5 семестре за счет практических работ		2	
Всего:		65	

3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

1. Учебная аудитория для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации - Кабинет "Программирование систем с числовым программным управлением" - Специализированная мебель и системы хранения: Основное оборудование: рабочее место преподавателя; комплект ученической мебели (стол ученический 16 шт., стол компьютерный 20 шт., стулья 52 шт.). 52 посадочных места.

Дополнительное оборудование: доска маркерная; доска аудиторная; шкаф для хранения учебно-методической документации.

Технические средства:

Основное оборудование: автоматизированное рабочее место преподавателя: стационарный компьютер в сборе процессор Intel Pentium E2160 1,8 ГГц, оперативная память 2 Гб, монитор 19", 2007 г. – 1 шт.), с лицензионным программным обеспечением; проектор BenQ MP511+DLP800*600; экран для проектора на штативе Spectra 1.8=1.8; автоматизированное рабочее место у обучающегося 19 ПК (процессор Intel Core 2 Duo E4500 2,2 ГГц, оперативная память 2 Гб, жесткий диск 160 Гб, монитор 19", 2007 г. – 19 шт.

Дополнительное оборудование: акустическая система; принтер лазерный HP 1100; электронные учебники; локальная сеть; выход в глобальную сеть; свободный доступ к специализированной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС; Комплект сетевого оборудования; Комплект оборудования для подключения к сети Internet. Пакеты прикладных профессиональных программ: 1. Операционная система Windows XP/7. 2. GPSS World (версия Student Version 4.3.5). Система имитационного моделирования. 3. Arena (версия 9.0). Система имитационного моделирования, язык графического описания процессов из блоков Arena. 4. MS Excel. Редактор электронных таблиц 5. Компас 3-D. Система трехмерного моделирования. 6. Система моделирования Simulink. 7. Матричная лаборатория Matlab.

Демонстрационные учебно-наглядные пособия:

Основное оборудование: стенды по дисциплине; наглядные пособия.

Дополнительное оборудование: комплект плакатов (стендов) для оформления кабинета; комплект методических рекомендаций; учебные наглядные пособия и презентации по дисциплине (диски, плакаты, слайды, диафильмы); задания для практических и самостоятельных работ, методические указания по их выполнению и образцы выполненных работ; учебно-методическая литература.

Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

2. Помещение для самостоятельной работы – Библиотека, читальный зал с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".

Основное оборудование: рабочее место преподавателя, комплект ученической мебели (стол компьютерный 4 шт., стол ученический 8 шт., стулья 20 шт.). 20 посадочных мест.

Дополнительное оборудование: книжные шкафы.

Технические средства:

Основное оборудование: автоматизированное рабочее место преподавателя: стационарный компьютер в сборе (P8Hx/Core i3 3220/DDR 4Gb/HDD

1Tb/int/kb/Mo/LCD22/ИБП - 2 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; переносной проектор (EPSON EB-x12 C12 3LCD) и экран (на штативе Spectra 1.8=1.8); автоматизированные рабочие места: универсальные портативные компьютеры 4 ПК (процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 4 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

Дополнительное оборудование: МФУ HP LJ M1005.

Свободный доступ к специализированной справочной и учебной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

3. Помещение для самостоятельной работы – учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет". Специализированная мебель и системы хранения:

Основное оборудование: рабочее место преподавателя, комплект ученической мебели (стол ученический с лавками 14 шт., стол компьютерный ученический 12 шт., стулья 12 шт.). 36 посадочных мест.

Дополнительное оборудование: книжный шкаф.

Технические средства:

Основное оборудование: автоматизированное рабочее место преподавателя: стационарный компьютер в сборе (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г. – 1 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"; проектор Epson EB-U05 и экран; автоматизированные рабочие места: универсальные портативные компьютеры 14 шт. (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г. – 2 шт.; процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22", 2013 г. – 4 шт.; процессор Intel Pentium DC E5200 2,5 ГГц, оперативная память 2 Гб, жесткий диск 250 Гб, монитор 19", 2008 г. – 7 шт.; процессор AMD Sempron 3000+ 1,80GHz, оперативная память 1 Гб, жесткий диск 80 Гб, монитор 19", 2005 г. – 1 шт.) с подключением к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет".

Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

4. Помещение для организации воспитательной работы – Кабинет студенческих инициатив, учебная аудитория с выходом в информационно-телекоммуникационную сеть "Интернет".

Специализированная мебель и системы хранения:

Основное оборудование: рабочее место преподавателя, комплект ученической мебели (стол ученический 15 шт., стул ученический 30 шт.). 30 посадочных мест.

Дополнительное оборудование: книжный шкаф.

Технические средства:

Основное оборудование: компьютер преподавателя с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации) ПК (процессор Intel Core i3-4170 3.7 ГГц, оперативная память 6 Гб, жесткий диск 500 Гб, монитор 22", 2014 г. 2020 г.), компьютер обучающегося с периферией (лицензионное программное обеспечение (ПО), образовательный контент и система защиты от вредоносной информации) с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации ПК

(процессор Intel Core i3-2100 3,1 ГГц, оперативная память 4 Гб, жесткий диск 1 Тб, монитор 22'', 2013 г. – 3 шт.).

Свободный доступ к специализированной и справочной литературе, периодическим изданиям, ресурсам электронной библиотеки ИРНИТУ и ЭБС. Лицензионное программное обеспечение: Microsoft Office 2010 Professional Plus; Windows 7 Pro; антивирусное программное обеспечение Dr.Web.

3.2 Информационное обеспечение

Перечень основной и дополнительной литературы, электронных ресурсов:

Основная литература:

1. Колошкина И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ в САМ-системе : учебник / И. Е. Колошкина. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2022. – 260 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902772>

2. Мирошин Д. Г. Технология работы на станках с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / Д. Г. Мирошин, Е. В. Тюгаева, О. В. Костина. – Москва : Юрайт, 2025. – 194 с. URL: <https://urait.ru/bcode/567526>

Дополнительная литература:

3. Колошкина И. Е. Основы программирования для станков с ЧПУ : учебник для среднего профессионального образования / И. Е. Колошкина, В. А. Селезнев. – Москва : Юрайт, 2025. – 260 с. URL: <https://urait.ru/bcode/565821>

4. Сурина Е. С. Разработка управляющих программ для системы ЧПУ : учебное пособие для вузов / Е. С. Сурина. – 3-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 268 с. URL: <https://e.lanbook.com/book/419135>

Электронные ресурсы

Российские электронные ресурсы и базы данных

1. Электронная библиотека ИРНИТУ: <http://elib.istu.edu/>
2. Электронно-библиотечная система «Лань»: <http://e.lanbook.com/>
3. ЭБС Юрайт: <https://urait.ru/>
4. Научные электронные журналы на платформе eLIBRARY.RU: <http://elibrary.ru/>
5. ЭБС PROФобразование: www.profspo.ru/
6. ЭБС Znanium.com: <http://znanium.com/>

Зарубежные электронные научные журналы и базы данных

7. Springer Nature Experiments (ранее Springer Protocols): <https://experiments.springernature.com/>
8. Wiley Online Library: <http://onlinelibrary.wiley.com/>

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины предусматривают следующие контрольно-оценочные средства:

Коды компетенций, (ОК, ПК)	Контрольно-оценочные средства
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 09, ПК 2.2	<i>- практические работы; - тестовые задания для текущего контроля; - задания для промежуточной аттестации.</i>