

	<p>Министерство науки и высшего образования РФ ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «НИЖЕГОРОДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. Р.Е. АЛЕКСЕЕВА» (НГТУ)</p>
НГТУ-ДПП 29/2-25	<p>Основная программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих</p>



«УТВЕРЖДАЮ»

Первый проректор-проректор по
 образовательной деятельности
 Е.Г. Ивашкин

2025 г.

**Основная программа профессиональной подготовки по профессиям
 рабочих, должностям служащих «Наладчик металлорежущих станков с
 ЧПУ (токарная группа)»**

«СОГЛАСОВАНО»

Директор Института
 переподготовки специалистов
 С.Б. Сорокин

«_____» 2025 г.

Нижний Новгород

2025

Основная программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих «Наладчик металлорежущих станков с ЧПУ (токарная группа)» сост. к.т.н. Аносов М.С.: ФГБОУ ВО НГТУ, 2025. - 23 с.

Основная программа профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих «Наладчик металлорежущих станков с ЧПУ (токарная группа)» (далее – программа профессиональной подготовки) разработана федеральным государственным бюджетным образовательным учреждением высшего образования «Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е. Алексеева» (ФГБОУ ВО НГТУ) с учетом требований:

-Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

-порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам, утвержденного приказом Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499

-приказа Минобрнауки России от 29 марта 2019 г. № 178;

-приказа Минобрнауки РФ от 14 июля 2023 г. «Об утверждении Перечня профессий рабочих, должностей служащих, по которым осуществляется профессиональное обучение;

приказа Минпрос РР от 26 августа 2020 г. № 438 «Об утверждении Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по основным программам профессионального обучения

-глобальной технологической повестки (прогноз научно-технологического развития Российской Федерации до 2030 года);

-потребностям реального сектора экономики;

-профессионального стандарта «Наладчик металлорежущих станков с числовым программным управлением» 40.026 (Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.05.2021 № 324н).

-приказа Минобрнауки России от 14 июля 2023 г. № 534, в соответствие с которым программа ориентирована на подготовку рабочих по профессии «Наладчик станков и манипуляторов с программным управлением» (код 14989)

- ФГОС 151902.01 Наладчик станков и оборудования в механообработке (утв. Приказом №824 от 02 августа 2013 г.).

К обучению могут быть допущены лица, имеющие среднее общее образование.

Форма обучения: очно-заочная, с применением ЭО и/или ДОТ.

Оглавление

1. Цели и задачи освоения программы.....	4
2. Планируемые результаты обучения.....	4
3. Структура и содержание программы по учебному плану.....	6
4. Календарный учебный график.....	9
5. Кадровое обеспечение программы.....	9
6. Практико-ориентированные задания и кейсы, предусмотренные в ходе реализации программы.....	10
7. Критерии оценивания в ходе итоговой аттестации при реализации программы	12
8. Учебно-методическое обеспечение программы.....	13
9. Информационное обеспечение программы.....	14
10. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по программе	14
11. Методические рекомендации обучающимся при освоении программы.....	15
12. Оценочные средства для контроля освоения программы.....	16

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

1.1 Цель освоения программы:

Цель освоения программы состоит в получении новой профессиональной компетенции, необходимой для профессиональной деятельности и формировании комплекса знаний умений и навыков разработки управляющих программ и наладке технологического процесса для станков с ЧПУ (токарной группы).

1.2 Задачи освоения программы:

- ✓ теоретическое изучение основ обрабатываемости материалов резанием;
- ✓ освоение методов токарной обработки поверхностей деталей машин, используемого оборудования и технологической оснастки;
- ✓ освоение методов написания и контроля управляющей программы станка с ЧПУ токарной группы;
- ✓ освоение методик наладки и настройки элементов технологической системы станка с ЧПУ и отработки на ней программ числового программного управления.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Обучение по программе предполагает освоение соответствующих трудовых функций в процессе изучения программы профессиональной подготовки, с приобретением соответствующих знаний умений и навыков деятельности для формирования соответствующих трудовых функций) (табл. 1) в соответствии с профессиональным стандартом.

Для проверки представленных в табл. 1 результатов освоения предусмотрен контроль знаний в виде Промежуточного контроля (опрос слушателей по теоретическому блоку) и Выпускной квалификационный экзамен.

Выпускной квалификационный экзамен проходит в очной форме. Он состоит из трех частей:

1. Теоретической (тестирование). Часть оценивается как «зачтено»/«не зачтено». Для получения зачета необходимо, чтобы слушатель дал не менее 70 % правильных ответов;

2. Теоретико-практической: преподаватель выдает чертеж детали, по которому обучающийся в письменной форме должен написать технологический процесс ее обработки, выбрать элементы технологического оснащения и используемые режимы работы станка. Задание оценивает преподаватель. Для сдачи данной части необходимо, чтобы слушатель правильно выполнил ее не менее, чем на 70 %;

3. Практической: обучающийся должен произвести настройку элементов технологической системы и обработку детали непосредственно на станке с ЧПУ. Условием для успешной сдачи данной части является отсутствие ошибок при проверке программы и изготовленный элемент детали в поле допуска. Оценка: «выполнено»/«не выполнено».

Уровень квалификации в соответствии с профстандартом: 3.

Таблица 1 – Перечень планируемых результатов обучения по программе

Код и наименование трудовых функций	Планируемые результаты обучения по программе	Оценочные средства				
		Промежуточный контроль	Итоговая аттестация			
<table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: top;"> <tr><td>A/01.3</td></tr> <tr><td>A/02.3</td></tr> <tr><td>A/03.3</td></tr> </table> <p>A - Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ</p>	A/01.3	A/02.3	A/03.3	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические процессы изготовления деталей и сборочных единиц с обеспечением требуемого качества. - основные методы написания и наладки управляющих программ станков с ЧПУ. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать методы разработки и наладки управляющих программ и комплексной настройки станка перед обработкой простых токарных деталей на станках с ЧПУ. 	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками обеспечения точности и качества изделий машиностроения и контроль параметров детали, - навыками написания и наладки управляющих программ для станков с ЧПУ токарной группы. 	<p>Вопросы по темам в Odin, Зачет</p> <p>Выпускной квалификационный экзамен с использованием итогового теста и практической части.</p>
A/01.3						
A/02.3						
A/03.3						

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПО УЧЕБНОМУ ПЛАНУ

3.1 Распределение трудоёмкости программы по видам работ

Общая трудоёмкость программы составляет 144 часа, распределение часов по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час
Формат изучения программы	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоёмкость программы по учебному плану	144
1. Контактная работа:	100
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	96
занятия лекционного типа (Л)	30
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. Занятия и др)	66
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4
контактная работа на итоговом контроле	4
2. Самостоятельная работа (СРС)	44
реферат/эссе (подготовка)	-
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)	-
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	44

3.2 Содержание программы, структурированное по темам

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих
«Наладчик металлорежущих станков с ЧПУ (токарная группа)»

Категория слушателей: – лица имеющие среднее общее образование.

Срок обучения: – от 9 недель

Форма обучения: – очно-заочная, с применением ЭО и/или ДОТ.

Таблица 3 – Содержание программы, структурированное по темам

Наименование разделов, тем	Общая трудоемкость	Всего конт. часов		Виды учебной работы (час)		Рекомендации при проведении самостоятельной работы	Наименование используемых методов, форм и технологий при реализации программы	Форма аттестации				
		сихр.	асинхр.	Контактная работа	Практические занятия							
ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБУЧЕНИЕ												
Раздел 1 Обрабатываемость материалов резанием												
Тема 1.1. Основы обрабатываемости материалов резанием	6	4		2	2	2	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin»				
Тема 1.2. Стружкообразование и режимы резания	6	4		2	2	2	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin»				
Всего по разделу 1	12	8		4	4	4						
Раздел 2 Основы токарной обработки. Разработка технологических процессов												
Тема 2.1 Основы разработки технологических процессов механической обработки (токарная обработка)	16	12		4	8	4	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin», Видео-лекции				
Тема 2.2 Токарный режущий инструмент. Выбор режущего инструмента и режимов резания для реализации технологического процесса.	12	8		2	6	4	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin», Видео-лекции				
Тема 2.3 Технологическая оснастка. Выбор технологической оснастки для реализации технологического процесса.	12	8		2	6	4	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin», Видео-лекции				
Тема 2.4 Устройство и принцип работы металлорежущих станков токарной группы.	12	8		2	6	4	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin», Видео-лекции				
Всего по разделу 2	52	36		10	26	16						

Наименование разделов, тем	Общая трудоемкость	Всего конт. часов		Виды учебной работы (час)		Рекомендации при проведении самостоятельной работы	Наименование используемых методов, форм и технологий при реализации программы	Форма аттестации
		синхр.	асинхр.	Контактная работа	Практические занятия			
Раздел 3 Основы разработки и отработки управляющих программ								
Тема 3.1. Основы разработки управляющих программ с использованием CAD-CAM систем.	20	16		4	12	4	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin», Видео-лекции
Тема 3.2. Настройка станка, режущего инструмента и технологической оснастки для реализации управляющей программы	20	16		4	12	4	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin», Видео-лекции
Тема 3.3. Отработка управляющих программ на станках токарной группы	12	8		2	6	4	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin», Видео-лекции
Тема 3.4. Контроль размеров и параметров изделий	12	8		4	4	4	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin», Видео-лекции
Всего по разделу 3	64	48		14	34	16		
Раздел 4 Общие основы обслуживания станков и нормы безопасности работ								
Тема 4.1. Обслуживание многоцелевых станков	6	2		0	2	4	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin», Видео-лекции
Тема 4.2. Охрана труда и правила техники безопасности при работе на металлорежущем оборудовании	6	2		2	0	4	Проработка темы в среде Odin, Изучение лит-ры	Презентации, ЭИОС «Odin», Видео-лекции
Всего по разделу 4	12	4		2	2	8		
Итоговая аттестация (Выпускной квалификационный экзамен)	4	4			4		Презентация	Квалификационный экзамен
ИТОГО	144	100		30	70	44		

4. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график для освоения программы составляется индивидуально для каждой группы слушателей.

Примерный календарный учебный график:

Учебные недели	Наименование модуля	Лк	Пр	СРС	Общая трудоемкость, часов
					Часов
1	Раздел 1 Обрабатываемость материалов резанием	4	4	4	12
1-4	Раздел 2 Основы токарной обработки. Разработка технологических процессов	10	26	16	52
4-8	Раздел 3 Основы разработки и отработки управляющих программ	14	34	16	64
9	Раздел 4 Общие основы обслуживания станков и нормы безопасности работ	2	2	8	12
9	Итоговая аттестация (Выпускной квалификационный экзамен)		4		4

5. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Преподавательский состав, обеспечивающий образовательный процесс, обладает высшим образованием в области соответствующих разделов программы повышения квалификации и стажем преподавания по изучаемой тематике не менее 1 года и (или) практической работы в областях знаний, предусмотренных разделами данной программы, не менее 5 (пяти) лет (табл. 4).

Таблица 4 – Кадровое обеспечение программы

п/п	Фамилия, имя, отчество	Образование (вуз, год окончания, специальность)	Должность, ученая степень, звание. Стаж работы по тематике программы, лет	Перечень основных научных и учебно-методических публикаций по тематике программы
Профессорско-преподавательский состав программы				
1	Аносов Максим Сергеевич	НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2014, магистр техники и технологий «Инженер- технолог»	доцент кафедры «Технология и оборудование машиностроения», к.т.н.. Стаж работы по тематике – 10 лет.	1. Инструментальное обеспечение технологической операции обработки участка корпусной детали на многоцелевом станке (уч. Пособие) 2. Технологическая подготовка современного машиностроительного производства (уч. Пособие) 3. Основы технологии машиностроения (уч. Пособие) 4. Более 120 научных трудов и более 20 патентов.
2	Лаптев Игорь Леонидович	Горьковский политехнический институт, Специальность «Технология машиностроения,	заведующий кафедрой «Технология и оборудование машиностроения», к.т.н.. Стаж работы по тематике – 34	1. Инструментальное обеспечение технологической операции обработки участка корпусной детали на многоцелевом станке (уч. Пособие) 2. Автор более 70 печатных научных работ.

		металлорежущие станки и инструменты»	года.	
3	Шатагин Дмитрий Александрович	НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2012, магистр техники и технологий «Инженер- конструктор»	доцент кафедры «Технология и оборудование машиностроения», к.т.н., доцент. Стаж работы по тематике – 13 лет.	1. Технология 3D-печати методом электродуговой наплавки. Структура и механические свойства изделий при низких температурах (уч. Пособие). 2. Технологическая подготовка современного машиностроительного производства (уч. Пособие). 3. Искусственный интеллект, интернет вещей, облачные технологии и цифровые двойники в современном механообрабатывающем производстве (уч. Пособие). 4. Более 120 научных трудов и более 20 патентов.
4	Желонкин Максим Викторович	НГТУ им. Р.Е. Алексеева, 2015, магистр техники и технологий «Инженер- технолог»	доцент кафедры «Технология и оборудование машиностроения», к.т.н., доцент. Стаж работы по тематике – 8 лет.	1. Искусственный интеллект, интернет вещей, облачные технологии и цифровые двойники в современном механообрабатывающем производстве (уч. Пособие). 2. Более 40 научных трудов и более 10 патентов.

6. ПРАКТИКО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАНИЯ И КЕЙСЫ, ПРЕДУСМОТРЕННЫЕ В ХОДЕ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В ходе реализации программы рассматриваются практико-ориентированные задания и кейсы по анализу производственной ситуации и выбору корректирующих действий.

Пример практико-ориентированных заданий:

Практическая работа №1 Разработка технологического процесса механической обработки на токарном станке с ЧПУ

Дан чертеж, условия производства, серийность выпуска.

Задание: на основе выданного чертежа провести анализ соответствия современным принципам формирования КД, нормам ЕСКД. Провести формирование технологических установов, переходов и последовательности обработки деталей токарной группы. Выбрать оборудование для обработки детали, мерительный инструмент, станочные приспособления и режущий инструмент для реализации технологического процесса. Назначить режимы резания по заданным переходам. Оформить технологический процесс в виде операционной карты.

Практическая работа №2 Разработка управляющей программы для станка с ЧПУ

Дан чертеж детали, условия производства, серийность выпуска, сформированная последовательность обработки детали (практическая работа №1).

Задание: Провести разработку управляющей программы (отрывка УП) на основе ручного программирования, программирования в среде Siemens NX и с использованием симуляторов. Провести проверку управляющей программы на токарном станке с ЧПУ.

Практическая работа №3 Выбор мерительного инструмента. Контроль параметров детали.

Дан чертеж детали, условия производства, серийность выпуска, сформированная последовательность обработки детали (практическая работа №1) и управляющая программа (практическая работа №2).

Задание: Провести выбор мерительного инструмента. Провести контроль параметров изготовленного изделия с использованием мерительного инструмента. Заполнить бланк контроля, сделать вывод о годности изделия и при необходимости предложить меры по корректировке управляющей программы и назначению корректоров.

Таблица 5 – При контроле и оценке выполнения практических работ предусмотрена шкала оценивания

Шкала оценивания	Зачет
40<R≤50	
30<R≤40	зачет
20<R≤30	
0<R≤20	незачет

7. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ В ХОДЕ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

В ходе реализации программы по результатам ее освоения слушатели программы сдают выпускной квалификационный экзамен, к которому предъявляются критерии оценивания, показанные в табл. 6.

Таблица 6 – Критерии оценивания результата обучения по программе

Код и наименование трудовых функций	Критерии оценивания результатов обучения по программе			
	Оценка «неудовлетворительно» / «не зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
A/01.3				
A/02.3				
A/03.3				
A - Изготовление простых деталей типа тел вращения на токарных универсальных станках с ЧПУ	Изложение учебного материала бессистемное, неполное, не усвоены основные закономерности и правила при работе наладчиком токарного станка с ЧПУ, непонимание их использования в рамках поставленных целей и задач, что препятствует усвоению последующего материала	Фрагментарные, поверхностные знания по видам, методам и особенностям обработки деталей машин, написанию технологических процессов и программ для токарной обработки ЧПУ. Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании результатов и их решений	Знает материал на достаточно хорошем уровне; представляет основные задачи профессиональной деятельности, имеет навык в постановки целей и выбора оптимальных способов их достижения.	Имеет глубокие знания всего материала структуры дисциплины; освоил новации лекционного курса по сравнению с учебной литературой; изложение полученных знаний полное, системное; допускаются единичные ошибки, самостоятельно исправляемые при собеседовании

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Электронный адрес контактного лица (куратора) – anosov-maksim@list.ru

Для самостоятельного изучения теоретической части курса, подготовки к практическим занятиям в системе ODIN сформированы все необходимые разделы программы:

8.1 Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Таблица 7 – Перечень учебной литературы

Наименование учебно-методического обеспечения

1. Помпеев К.П., Николаев А.Д., Нгуен Н.К. Методика наладки и программирования токарного станка с ЧПУ, оснащенного системой Fanuc: Учебное пособие – СПб: Университет ИТМО, 2021. – 56 с.
2. Наладка и обработка на станках с ЧПУ: учебное пособие / А.Н. Жидяев, С.Р. Абульханов. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 64 с.: ил.
3. Адаскин А.М. Современный режущий инструмент. – М.: Издательский центр "Академия" 2013. – 224с.
4. Багдасарова Т.А. Допуски и технические измерения. Контрольные материалы. – М.: Академия, 2014. – 64 с.
5. Багдасарова Т.А. Допуски и технические измерения. Рабочая тетрадь. – М.: Академия, 2014. – 80 с.
6. Ведмидь П.А. Программирование обработки в NX САМ. ДМК Пресс. 2014. – 304 с.
7. Глебова Е.В. Производственная санитария и гигиена труда. Академия, 2014 г., 352 с 2014 г.
8. Зайцев С.А. Допуски и технические измерения. – М.: Академия, 2014. – 304с.
9. Шишмарев В.Ю. Средства измерений. – М.: Академия, 2013. – 320 с.
10. Миронов Б.Г. Сборник упражнений для чтения чертежей по инженерной графике. – М.: Академия, 2015. – 128с.
11. Моряков О.С. Материаловедение. – М.: Академия, 2014. – 288с.
12. Соколова Е.Н. Материаловедение. Методика преподавания. – М.: Академия, 2014. – 96 с.
13. Соколова Е.Н. Материаловедение. Контрольные материалы. – М.: Академия, 2014. – 80 с.
14. Немцов М.В. Электротехника и электроника. – М.: Академия, 2014. – 432с.
15. Ермолаев В.В. Технологическая оснастка. Лабораторно-практические работы и курсовое проектирование. – М.: Академия, 2014. – 320 с.
16. Ермолаев В.В. Технологическая оснастка. Учебник. – М.: Академия, 2014. – 256 с.
17. Ермолаев В.В. Технологическая оснастка. Практикум. – М.: Академия, 2014. – 36 с.
18. Пантелейев В.Н. Основы Автоматизации производства. – М.: Академия, 2014. – 208 с.
19. Пантелейев В.Н. Основы автоматизации производства. Лабораторные работы. – М.: Академия, 2013. – 208 с.
20. Пантелейев В.Н. Основы автоматизации производства. Контрольные материалы. – М.: Академия, 2014. - 112 с.
21. Феофанов А.Н. Чтение рабочих чертежей. – М.: Академия, 2015. – 80 с.
22. Ловыгин А.А, Теверовский Л.Д. Современный станок с ЧПУ и CAD/CAM система. – М.: ДМК Пресс, 2015. – 280 с.
23. Холодкова А.Г. Общие основы технологии металлообработки и работ на металлорежущих станках. – М.: Академия: 2014. – 256 с.

Дополнительная литература:

1. Босинзон М.А. Современные системы ЧПУ и их эксплуатация: учебник. Рекомендовано ФГУ «ФИРО». – 3-е изд., стер., 2010. – 192 с.
2. Бунаков П.Ю. Станки с ЧПУ. От модели до образца: ДМК Пресс, 2012

9. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

9.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения программы

Основные разделы программы, практические задания и т.д. размещены на платформе: <https://odin.study/connect>

Ресурсы системы федеральных образовательных порталов:

1. Федеральный портал. Российское образование, <http://www.edu.ru/>
2. Российский образовательный портал, <http://www.school.edu.ru/default.asp>

Научно-техническая библиотека НГТУ

<https://www.ntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>

1. <http://www.sapr2000.ru/pressa61.html> Майк Линч. Базовые концепции Числового Программного Управления (ЧПУ)

2. <http://www.sapr2000.ru/pressa71116.html> Калачев О.Н., Ташлыкова Д.А.

Проектирование в САПР ЧПУ управляющей программы для изготовления «бобышки» различными схемами выборки. Ярославский государственный технический университет (с) 2007

3. <https://www.book.ru> независимая электронно-библиотечная система (ЭБС) современной учебной и научной литературы для вузов, ссузов, техникумов, библиотек.

9.2 Перечень информационных справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ПРОГРАММЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по программе, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 9 перечислены:

–учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

–помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в систему <https://odin.study/connect>.

Таблица 9 – Оснащенность аудиторий и помещений для проведения лекций, практических занятий и самостоятельной работы слушателей

Наименование специальных* помещений и помещений для проведения занятий	Оснащенность специальных помещений и помещений для проведения практических и др. работ
1) № 4102 (Лаборатория резания материалов) учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, промежуточного контроля и итоговой аттестации, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 28в	1) Столы, стулья на 30 чел. Аудиторная доска для мела. 2) Проектор, экран, компьютер/ноутбук
2) № 4108Г (Лаборатория «Умная фабрика. Передовые промышленные технологии атомного машиностроения») учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, консультаций, промежуточного контроля и итоговой аттестации, г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 28в	3) Столы, стулья на 30 чел. Аудиторная доска для мела. 4) Проектор, экран, компьютер/ноутбук
3) № 4111 Лаборатория «Умная фабрика. Передовые промышленные технологии атомного машиностроения». Лаборатории технологического оснащения, учебная аудитория для проведения практической направленности занятий г. Нижний Новгород, ул. Минина, д. 28в	1) Компьютеры с симуляторами и специальным ПО – 13 мест. 2) Телевизоры (2 тел. По 55 дюймов) для демонстрации. 3) Столы, стулья на 22 чел.
4) Корпоративный учебный центр НЗ 70-летия Победы	1) Современные токарный и фрезерный станки с ЧПУ. 2) Современный мерительный инструмент, режущий инструмент и станочные приспособления.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ПРОГРАММЫ

11.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению программы

Программа реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

При преподавании программы «Наладчик металорежущих станков с ЧПУ (токарная группа)», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет слушателям проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч с студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме теста с учетом текущей успеваемости.

11.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы программы (Таблица 3). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

Проводятся индивидуальные и групповые занятия с использованием, современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype, Zoom.

Весь методический материал представлен в среде Odin.

11.3. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой программе. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной ранее.

Весь методический материал представлен в среде Odin.

11.4. Методические указания по практической части программы

Для решения практических работ работы могут использоваться специализированные программы (например, Excel). Весь методический материал по практическому курсу представлен в среде Odin.

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

В качестве оценочных средств на промежуточном контроле (после каждого модуля (раздела)), который проводиться в виде промежуточного зачета используется набор вопросов по пройденному материалу:

1 Блок вопросов «Обрабатываемость материалов резанием» (в виде теста) (по первому разделу)

1. Сколько групп обрабатываемых материалов предусмотрено в международной классификации ISO?

- A) 3
- Б) 5
- В) 6
- Г) 8

2. Какие виды стружки преимущественно образуется при обработке материалов группы К (чугуны)? (может быть несколько вариантов ответа)

- А) сливная
- Б) стружка скола
- В) порошкообразная стружка
- Г) суставчатая

3. К самым тяжелообрабатываемым материалам по удельной силе резания относится группа ____?

- А) Р (сталь)
- Б) Н (цветные металлы)
- В) М (нержавеющие стали)
- Г) Н (материалы высокой твердости)

4. Какой материал из перечисленных по коэффициенту обрабатываемости (для твердого сплава) обрабатывается лучше?

- А) Сталь 45
- Б) Сталь 15
- В) Сталь 70
- Г) Сталь 12Х18Н10Т

5. Удельная сила резания показывает ____

- А) Какая сила затрачивается на срезание 1 мм² припуска для заданного материала
- Б) Какая сила затрачивается при срезании заданного при обработке припуска
- В) Какая сила затрачивается при обработке стали 45
- Г) Какая сила затрачивается на срезание 1 см² припуска для любого типового материала

6. Тепло, образующееся в процессе резания преимущественно уходит в ____

- А) Заготовку
- Б) Деталь
- В) Режущий инструмент
- Г) Стружку

7. Каким основным критериям должен соответствовать инструментальный материал? (выберите несколько вариантов ответа)

- А) Быть более твердым, чем обрабатываемый материал
- Б) Быть более мягким, чем обрабатываемый материал
- В) Быть достаточно прочным
- Г) Быть износостойким
- Д) Быть вязким

8. К наиболее применимой в машиностроении группе инструментальных материалов относятся ____

- А) Твердые сплавы
- Б) Быстрорежущие стали
- В) Легированные стали
- Г) Алмазы и керамика

9. Какая зависимость между допустимой скоростью резания и теплостойкостью инструментального материала?

А) Обратная (скорость выше, чем ниже теплостойкость)

Б) Прямая (скорость выше, чем выше теплостойкость)

В) Зависимости нет

10. К основным режимам резания при обработке относятся следующие параметры:

А) Скорость резания, подача и глубина резания

Б) Скорость резания, температуры в зоне резания

В) Глубина резания, время на обработку и подача

Г) Глубина резания, скорость резания и частота вращения шпинделя

11. Подача минутная рассчитывается как _____

А) Произведение скорости резания на подачу

Б) Произведение подачи на оборот на частоту вращения шпинделя

В) Произведение подачи на оборот на глубину резания

Г) Разница между исходным и обработанным диаметром заготовки

12. При обработке точением заданы следующие режимы резания: $t=2$ мм, $So=0,1$ мм/об, $V=100$ м/мин. Удельная сила резания для обрабатываемого материала 2000 Н/мм². Какой будет сила резания при обработке?

А) 300 Н

Б) 400 Н

В) 20 000 Н

Г) 400 кН

2 Блок вопросов «Разработка технологического процесса и выбор оснастки» (в виде теста) (по второму разделу)

Например, для оценки на промежуточном контроле используются вопросы по темам, объединенные в тест:

1. Основные понятия и определения курса «Основы технологии машиностроения» регламентируются:

А) Комплексом стандартов «Единой системы технологической документации (ЕСТД)»

Б) Комплексом стандартов «Единой системы конструкторской документации (ЕСКД)»

В) Комплексом стандартов «Единой системы технологической подготовки производства (ЕСТПП)»

2. Технологический процесс это:

А) часть производственного процесса, содержащая действия по изменению размеров, формы или свойств материала обрабатываемой заготовки, выполняемые в определенной последовательности

Б) часть операции, выполняемая при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы

В) совокупность процессов, выполняемых при неизменном закреплении обрабатываемых заготовок или собираемой сборочной единицы

3. В общем случае структура технологического процесса выглядит следующим образом:

А) Операция – установ – позиция – переход

Б) Операция – позиция – установ – переход

В) Операция – переход – рабочий и вспомогательный ход

4. Переход детали с одного оборудования или рабочего места на другое характеризует смену:

А) Установка

Б) Перехода

- В) Операции
- Г) Позиции

5. Изменение схемы установки детали характеризует смену:

- А) Установка
- Б) Перехода
- В) Операции
- Г) Позиции

6. Изменение положения, занимаемого неизменно закрепленной обрабатываемой заготовкой совместно с приспособлением относительно инструмента или неподвижной части оборудования при выполнении определенной части операции, характеризует смену:

- А) Установка
- Б) Перехода
- В) Операции
- Г) Позиции

7. Переходы по сложности обработки делятся на:

- А) Элементарные и совокупные
- Б) Простые и сложные
- В) Рабочие и вспомогательные

8. При обработке на станках с ЧПУ реализуется:

- А) Инstrumentальный переход
- Б) Совмещенный переход
- В) Элементарный переход
- Г) Комбинированный переход

9. Для расчета количества рабочих ходов в переходе необходимо знать:

- А) Размеры элемента до и после обработки
- Б) Глубину резания
- В) Величину подачи и глубину резания
- Г) Размеры элемента до и после обработки, а также глубину резания

10. Станки с ЧПУ экономически оправданы для условий:

- А) единичного производства
- Б) серийного производства
- В) массового производства

11. Главной точностной характеристикой основного этапа обработки является:

- А) Шероховатость поверхности
- Б) Точность формы и взаимного расположения поверхностей детали
- В) Точность обработки, выраженной в квалитетах

12. К типовым методам отделочной обработки относятся:

- А) Чистовое точение, чистовое фрезерование, развертывание и т.д.
- Б) Покрытие и окраска поверхностей детали
- В) Полирование, суперфиниширование, хонингование и т.д.

13. При установке детали на токарном станке и соотношении длины детали (вылета) к ее диаметру от 3 до 5, используется установка:

- А) В патроне
- Б) В патроне с поджатием задним центром
- В) В центрах
- Г) В центрах и с использованием люнета

14. При обработке деталей типа тел вращения в условиях мелкосерийного производства чаще всего используют:

- А) Универсальные токарные станки
- Б) Токарные станки с ЧПУ

В) Многошпиндельные станки

15. Координаты опорных точек в управляющей программе соответствуют координатам:

- А) Системы координат станка
- Б) Системы координат заготовки (детали)
- В) Системы координат инструмента

16. Типовая последовательность обработки точного отверстия на станках сверлильной группы выглядит следующим образом:

- А) Сверление – зенкерование - развертывание
- Б) Сверление - шлифование
- В) Сверление – развертывание - протягивание
- Г) Фрезерование - шлифование

17. При сверлении коротких отверстий можно получить точность диаметра отверстия:

- А) до 6 квалитета
- Б) до 7 квалитета
- В) до 9 квалитета
- Г) до 11 квалитета

18. Для растачивания отверстий в условиях единичного и мелкосерийного производства наибольшее распространение получили:

- А) расточные станки с ЧПУ
- Б) алмазно-расточные станки
- В) координатно-расточные станки
- Г) горизонтально-расточные станки

19. Базированием называется:

- А) приданье заготовке требуемого положения относительно выбранной системы координат
- Б) Создание определенного положения приспособления на станке
- В) Процесс установки заготовки в приспособлении
- Г) Закрепление заготовки в приспособлении

20. База это:

- А) Поверхность приспособления, на которую устанавливается деталь
- Б) Поверхность или сочетание поверхностей, ось, точка, принадлежащие заготовке и используемые для базирования
- В) Условное обозначение элементов приспособления

21. Положение любого тела в пространстве (в том числе заготовки при обработке) характеризуется степенями свободы.

-
- А) тремя
 - Б) четырьмя
 - В) пятью
 - Г) шестью

22. Для отображения связей заготовки с выбранной системой координат и приспособлением используют:

- А) базы
- Б) опоры
- В) опорные точки

23. Какие показатели определяют точность детали:

- А) точность размеров детали
- Б) точность формы и взаимного расположения поверхностей
- В) волнистость и шероховатость поверхностей детали
- Г) все перечисленные показатели в комплексе

24. Автоматический метод достижения точности подразумевает:

- А) получение размеров на предварительно настроенном станке
- Б) получение размеров за счет пробных рабочих ходов и последующих замеров
- В) получение размеров автоматически без настройки инструмента

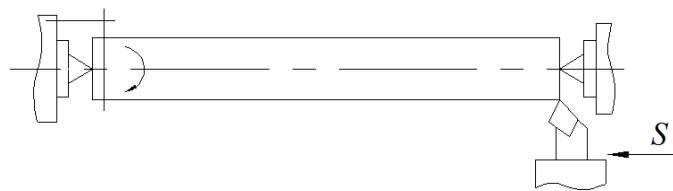
25. Как называется совокупность микронеровностей с относительно малыми шагами, образующих микроскопический рельеф поверхности детали?

- А) неровность
- Б) шероховатость
- В) чистота поверхности
- Г) волнистость

26. Шероховатость поверхностного слоя детали влияет на;

- А) усталостную прочность
- Б) стабильность посадок деталей (зазоров и натяга)
- В) коррозионную стойкость
- Г) все перечисленные выше эксплуатационные свойства детали

27. Какая форма погрешности детали в продольном сечении получается при обработке по схеме показанной ниже, если сама деталь не жесткая, центра - жесткие.



- А) Бочкообразность
- Б) Конусообразность
- В) Седлообразность
- Г) Выпуклост

28. Выделяющееся в зоне резания тепло преимущественно уходит в:

- А) Заготовку
- Б) Режущий инструмент
- В) Окружающую среду
- Г) Стружку

29. Чтобы структура металла после обработки была равновесной (оставались минимальные внутренние напряжения) часто после механической обработки деталь подвергают:

- А) Закалке
- Б) Старению
- В) Окраске
- Г) Отделке

30. На точность обработки, в наибольшей степени, оказывает износ лезвия инструмента:

- А) По задней поверхности
- Б) По передней поверхности
- В) Как по передней, так и по задней поверхности

31. Для минимизации влияния размерного износа инструмента на точность обработки производят:

- А) периодическую поднастройку инструмента
- Б) корректировку программы за счет корректоров на износ инструмента
- В) возможно оба варианта.

32. При обработке наружных цилиндрических поверхностей точением экономически целесообразна обработка с точностью до:

- А) 6 квалитета
- Б) 8 квалитета
- В) 9 квалитета
- Г) 12 квалитета

33. Угол профиля метрической резьбы составляет:

- А) 55°
- Б) 60°
- В) 30°

34. Обработку резьбы на токарном станке с ЧПУ рациональнее вести:

- А) резцом
- Б) плашкой
- В) резьбофрезой

35. Резьба M16x1,5-6g имеет шаг:

- А) 2 мм
- Б) 1,5 мм
- В) 6 мм

Примерный перечень вопросов к зачету по 3 и 4 разделу (применительно к фрезерной обработке)

1. Режимы резания при работах на металлорежущих станках.
2. Физические процессы, происходящие при стружкообразовании.
3. Классификация и обозначение станков.
4. Приспособления и режущий инструмент для механической обработки деталей.
5. Передачи, применяемые в станках.
6. Резец - геометрические параметры, типы и назначения. Классификация резцов.
7. Элементы режимов резания при точении.
8. Типы токарных станков, их назначения. Работы, выполняемые на токарных станках.
9. Назначение сверления. Основные движения. Особенности процесса сверления.
10. Части, элементы и геометрические параметры сверла. Разновидности свёрл и их применение.
11. Зенкерование, развертывание, их характеристики и назначение.
12. Элементы режима резания пре сверление.
13. Сверлильные станки их классификация и назначение.
14. Методы нарезания резьбы.
15. Методы нарезания зубьев. Инструмент, применяемый для нарезания зубьев.
16. Техническое обслуживание и подналадка металлообрабатывающих станков.
17. Основные нормы охраны труда при работе на токарных станках с ЧПУ.

Самостоятельная работа
Изучение дополнительного материала.

Фонд оценочных средств

Приведен в п. 12 основной программы профессиональной подготовки по профессиям рабочих, должностям служащих «Наладчик металлорежущих станков с ЧПУ (токарная группа)»

Итоговая аттестация (выпускной квалификационный экзамен)

При проведении выпускного квалификационного экзамена выдаётся чертеж детали с указанием типа производства.

Необходимо дать ответ на следующие вопросы:

1. Провести комплексный анализ чертежа детали, предложить исправления,
2. Выбрать оборудование, оснастку для обработки детали описать технологический процесс,
3. Произвести написание управляющей программы ручным программированием, с использованием симулятора и проверить программу.
4. Произвести написание управляющей программы на стойке токарного станка с ЧПУ, наладку токарного станка с ЧПУ и произвести ее отработку и отладку.
5. Провести контроль детали с использованием универсального мерительного инструмента.
6. Провести обслуживание рабочего места после изготовления детали.