

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)



Директор
В.В. Потанин
2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Модуль Автоматизация производства	Код модуля М.1.26
Образовательная программа Транспортные средства специального назначения	Код ОП 23.05.02/33.01
Направление подготовки Транспортные средства специального назначения	Код направления и уровня подготовки 23.05.02

Нижний Тагил, 2020

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Боршова Лариса Васильевна	к.т.н., доцент	Доцент	Кафедра общего машиностроения

Руководитель модуля

Л.В. Боршова

Рекомендовано:

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

Протокол № 8 от 28.10.2020 г.

Согласовано:

Руководитель ОП

Е.А. Хмельников

Начальник ОООД

С.Е. Четвериков

Начальник ОБИР

А.В. Катаева

Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Автоматизация производства

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль «Автоматизация производства» направлен на изучение методов автоматизации производственных процессов.

В состав модуля включены две дисциплины: «Программирование станков с числовым программным управлением», «Автоматизация промышленного производства». Модуль включает набор дисциплин, обеспечивающих минимально необходимый объем подготовки по вопросам производственной деятельности в области автоматизации машиностроительных производств. Модуль формирует способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности, связанные с использованием технологических методов формообразования при производстве изделий машиностроения. Целью освоения этих дисциплин является формирование у студентов знаний и умений, необходимых при разработке управляющих программ для станков с числовым программным управлением, позволяющих проектировать простые программные алгоритмы и реализовывать их с помощью современных средств программирования с целью эффективного использования в производстве прогрессивного технологического оборудования. Дисциплины модуля формируют у студентов способности анализировать информацию о работе систем управления, делать выводы на основе экспериментальных данных; работать со специальной литературой; использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности.

При реализации дисциплин модуля используются традиционная технология обучения, проблемное обучение, групповая работа. В процессе изучения разделов дисциплин активно применяется проблемное обучение, основанное на разборе реальных технологических процессов производства деталей и поиске вариантов их оптимизации.

1.2. Структура и объем модуля

№ п/п	Перечень дисциплин модуля	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах	Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю
1.	Программирование станков с числовым программным управлением	3 з.е. / 108час.	зачет
2.	Автоматизация промышленного производства	3 з.е. / 108 час.	зачет
ИТОГО по модулю:		6 з.е. / 216час.	не предусмотрено

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	Основы инженерных знаний, Основы общеинженерных знаний
Постреквизиты и корреквизиты модуля	нет

1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством

последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты : обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий(оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
Программирование станков с числовым программным управлением	ПК-15. Способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения.	<p><i>Знания:</i> Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.</p> <p><i>Умения:</i> Использовать стандартные циклы для создания инструментальных переходов.</p> <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i> Разработка плана операции обработки заготовок на станках с ЧПУ.</p>
	ПК-16. Способен осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	<p><i>Знания:</i> Основные и вспомогательные команды языков программирования систем ЧПУ для задания параметров технологических операций.</p> <p><i>Умения:</i> Формирование исходной информации для программирования операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.</p> <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i> Корректировка управляющей программы для решения конкретной производственной задачи.</p>
	ПК-20. Способен разрабатывать меры по повышению эффективности использования оборудования.	<p><i>Знания:</i> Функциональные возможности систем числового программного управления.</p> <p><i>Умения:</i> Выбирать принципы, методы и средства привязки "нуля" детали к "нулю" станка, обеспечивающие повышение эффективности использования оборудования.</p> <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i> Программирование технологического оборудования для механической обработки под поставленные задачи.</p>

Автоматизация промышленного производства	ПК-10. Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.	<p><i>Знания:</i></p> <p>Технологические возможности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов</p> <p><i>Умения:</i></p> <p>Выбирать средства механизации и автоматизации для решения конкретной производственной задачи.</p> <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i></p> <p>Построения циклограмм работы автоматизированного оборудования при выполнении технологических операций.</p>
	ПК-18. Способен организовывать процесс производства узлов и агрегатов транспортных средств специального назначения.	<p><i>Знания:</i></p> <p>Типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов</p> <p><i>Умения:</i></p> <p>Выявлять наиболее трудоемкие элементы производственного процесса</p> <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i></p> <p>Выполнение структурной детализации затрат времени на выполнение технологических операций</p>

1.5. Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОГРАММИРОВАНИЕ СТАНКОВ С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ Программирование станков с числовым программным управлением

2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-15. Способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта транспортных средств специального назначения.	<i>Знания:</i> Принципы выбора систем координат и нулевых точек при программировании операций обработки заготовок на станках с ЧПУ. <i>Умения:</i> Использовать стандартные циклы для создания инструментальных переходов. <i>Иметь опыт/владеть навыками:</i> Разработка плана операции обработки заготовок на станках с ЧПУ.
ПК-16. Способен осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации транспортных средств специального назначения	<i>Знания:</i> Основные и вспомогательные команды языков программирования систем ЧПУ для задания параметров технологических операций. <i>Умения:</i> Формирование исходной информации для программирования операций обработки заготовок на станках с ЧПУ. <i>Иметь опыт/владеть навыками:</i> Корректировка управляющей программы для решения конкретной производственной задачи.
ПК-20. Способен разрабатывать меры по повышению эффективности использования оборудования.	<i>Знания:</i> Функциональные возможности систем числового программного управления. <i>Умения:</i> Выбирать принципы, методы и средства привязки "нуля" детали к "нулю" станка, обеспечивающие повышение эффективности использования оборудования. <i>Иметь опыт/владеть навыками:</i> Программирование технологического оборудования для механической обработки под поставленные задачи.

2.1.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Системы числового программного управления станками.	Краткая характеристика. Функции. Классификация. Системы классов <i>NC</i> и <i>SNC</i> . Системы классов <i>CNC</i> , <i>DNC</i> , <i>HNC</i> .
P2	Система координат.	Система координат станка. Вид системы координат: прямоугольная; цилиндрическая; сферическая. Система координат детали. Система координат инструмента. Связь систем координат.
P3	Расчет траектории инструмента.	Расчет координат опорных точек на контуре детали. Расчет координат опорных точек на эквидистанте. Представление траектории обработки. Элементы траектории инструмента при программированной обработке. Схемы задания координат опорных точек.
P4	Разработка, отладка и корректирование управляющих программ.	Структура управляющих программ. Значения управляющих символов и знаков. Подготовительные функции. Постоянные циклы. Вспомогательные функции. Отладка и корректирование программ.
P5	Система ЧПУ "Fanuc".	Функциональные возможности системы "Fanuc". Структура программы. Особенности задания команд. Задание параметров различных постоянных циклов. Описание контура детали. Программирование в системе "Fanuc".

2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование станков с числовым программным управлением

Электронные ресурсы (издания)

1. Программирование обработки деталей: метод. указания к практическим занятиям / автор-сост. Л. В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2015. – 45 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1601>
2. Программирование станков с числовым программным управлением: конспект лекций / авт.-сост. Л. В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 50 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1158>

Печатные издания

1. Структура управляющей программы для станка с ЧПУ / авт.-сост. Л. В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2014. – 40 с. – 48 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)

2. Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
3. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (www.i-mash.ru).

Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. Мехатроника, автоматизация, управление
4. Автоматизация и управление в машиностроении

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Программирование станков с числовым программным управлением

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019
2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019

			Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет № 800037 от 30.12.2019
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Не требуется

2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация промышленного производства

2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При реализации дисциплины используется традиционная (репродуктивная) технология, применяются информационные технологии, проблемное обучение.

2.2.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
ПК-10. Способен разрабатывать конкретные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта транспортных средств специального назначения, проводить анализ этих вариантов, осуществлять прогнозирование последствий, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности.	<p><i>Знания:</i> Технологические возможности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов</p> <p><i>Умения:</i> Выбирать средства механизации и автоматизации для решения конкретной производственной задачи.</p> <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i> Построения циклограмм работы автоматизированного оборудования при выполнении технологических операций.</p>
ПК-18. Способен организовывать процесс производства узлов и агрегатов транспортных средств специального назначения.	<p><i>Знания:</i> Типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов</p> <p><i>Умения:</i> Выявлять наиболее трудоемкие элементы производственного процесса</p> <p><i>Иметь опыт/владеть навыками:</i> Выполнение структурной детализации затрат времени на выполнение технологических операций</p>

2.2.1.3. Содержание дисциплины

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины	Содержание
P1	Основные положения автоматизации производственных процессов	Технологичность конструкций изделий для автоматизированного производства. Общее состояние автоматизации на предприятиях тяжелого машиностроения.
P2	Основы теории производительности	Краткая характеристика производительности автоматизированного оборудования. Структурная детализация затрат времени на выполнение основных и вспомогательных переходов. Пути повышения

		производительности. Баланс производительности. Потери производительности и способы борьбы с ними.
Р3	Основы теории надежности	Краткая характеристика и составляющие надежности. Тенденции изменения показателей надежности во времени. Расчет ожидаемых показателей надежности проектируемых автоматических линий.
Р4	Автоматизация рабочего цикла	Краткая характеристика. Принципиальная схема станка-автомата. Структурная схема станка-автомата. Транспортно-технологические потоки. Рабочий цикл станка-автомата. Циклограмма работы станка-автомата. Краткая характеристика автоматизированного оборудования.
Р5	Автоматизация системы машин	Краткая характеристика. Принципиальная схема автоматической линии. Циклограмма работы автоматической линии. Транспортно-технологические потоки, компоновка и структура автоматических линий. Типы и конструктивные особенности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов. Технологические возможности средств автоматизации и механизации основных и вспомогательных переходов.
Р6	Автоматизация заготовительного производства	Автоматизация процессов литья. Литье в разовые формы, литье по выплавляемым моделям, литье под давлением. Автоматизация процессов штамповки. Резка проката на мерные заготовки, объемная штамповка, листовая штамповка.
Р7	Автоматизация контроля	Характеристика, структурные элементы, методы. Пассивный контроль. Функции, блок-схема контрольного автомата измерительные и транспортные устройства контрольных автоматов. Активный контроль. Классификация, блок-схема контрольного автомата, измерительные и защитно-блокировочные устройства.
Р8	Автоматизация сборки изделий	Краткая характеристика, требования к сборочным единицам в условиях автоматизированного производства, проектирование техпроцесса автоматической сборки, структура сборочного автомата, сборочное оборудование, комплексная автоматизация сборочных процессов. Проверка возможности соединения деталей по цилиндрическим и резьбовым поверхностям.
Р9	Гибкие производственные системы (ГПС).	Краткая характеристика гибкого автоматизированного производства. Назначение ГПС, область применения, эффективность использования. Требования к ГПС в условиях мелкосерийного, среднесерийного, крупносерийного производства. Определение ГПС и ее структурных элементов Гибкие производственные модули. Роботизированные технологические комплексы (РТК). Гибкость производственных систем.

2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация промышленного производства

Электронные ресурсы (издания)

1. Автоматизация рабочего цикла: методические указания к практическим занятиям / сост. Л. В. Боршова; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2017. – 36 с. <http://elib.ntiustu.ru/96#target-1554>

Печатные издания

1. Автоматизация технологических процессов : учеб.пособие для вузов / А. Г. Схиртладзе, С. В. Бочкарев, А. Н. Лыков [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 523 с. : ил. - Глоссарий: с. 402-413. - Библиогр.: с. 414-418 (53 назв.). - Приложение: с. 419-523 - 8 экз.
2. Иванов, Анатолий Андреевич. Автоматизация технологических процессов и производств: учеб.пособие для вузов / А. А. Иванов. - Москва : ФОРУМ, 2017. - 224 с. : ил. - (Высшее образование :Бакалавриат). - Библиогр.: с. 219-220 (27 назв.). - Гриф. - ISBN 978-5-91134-948-5- 5 экз.
3. Шишмарев, Владимир Юрьевич. Автоматизация производственных процессов в машиностроении: учебник/ В. Ю. Шишмарев. - Москва : Академия, 2007. - 368 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование.Машиностроение). - 35 экз.

Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
2. Научная электронная библиотека открытого доступа КиберЛенинка (<http://cyberleninka.ru>)
3. Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (www.i-mash.ru).

Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а так же в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация промышленного производства

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

№ п/п	Вид занятий	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: комплект (переносного – если аудитория не оборудована стационарным оборудованием) проекционного оборудования: ноутбук/компьютер, проектор, проекционный экран/доска.	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019

2	Практические занятия	Учебная аудитория для проведения практических занятий	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
3	Консультации	Учебная аудитория для проведения консультаций	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.	Не требуется
4	Самостоятельная работа студентов	Учебная аудитория/ Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная. Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения	Операционная система Windows, офисный пакет MicrosoftOffice, Договор № 43-12/1712-2019 от 18.11.2019 Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет от № 800037 30.12.2019
5	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная	Не требуется