

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)**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

В.В. Потанин

« 28 » 06 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ**

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>  | <b>Учетные данные</b>                                      |
|--|--|
| <b>Модуль</b><br>Проектный интенсив Автоматизация<br>машиностроительного производства - В                        | <b>Код модуля</b><br>М.1.19                                |
| <b>Образовательная программа</b><br>Конструкторско-технологическое обеспечение<br>машиностроительных производств | <b>Код ОП</b><br>15.03.05/33.01                            |
| <b>Направление подготовки</b><br>Конструкторско-технологическое обеспечение<br>машиностроительных производств    | <b>Код направления и уровня<br/>подготовки</b><br>15.03.05 |

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

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

Руководитель модуля                              *«согласовано в электронном виде»*                              Л.В. Боршова

**Рекомендовано:**

Учебно-методическим советом НТИ (филиал) УрФУ

Председатель  
учебно-методического совета                              *«согласовано в электронном виде»*                              М.В. Миронова

Протокол № 6 от 28.06.2023г.

**Согласовано:**

Руководитель ОП    *«согласовано в электронном виде»*    Л.В. Боршова

Начальник ОООД    *«согласовано в электронном виде»*    С.Е. Четвериков

Инженер (ведущий) ОБИР    *«согласовано в электронном виде»*    А.В. Катаева

## Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

### Проектный интенсив Автоматизация машиностроительного производства - В

#### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль является практико-ориентированным и направлен на формирование профессиональных компетенций в области разработки технологических процессов изготовления машиностроительных изделий низкой сложности в условиях гибкого автоматизированного производства. Модуль вырабатывает опыт разработки и реализации проектов, командной работы и лидерства, а также самоорганизации и саморазвития с целью дальнейшего применения полученных знаний и умений в решении конкретных практических задач.

Модуль состоит из одноименной дисциплины и включает одиннадцать тематических разделов. Освоение учебного материала по каждому разделу вырабатывает у студентов навыки проектирования автоматизированных станочных систем и цехов, выбора технологической оснастки, необходимой для реализации разработанных технологических процессов, назначения технологических режимов технологических операций изготовления деталей, установления норм времени и оформления технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности. Максимальный акцент в освоении дисциплины сделан на отработку практических умений посредством проектного обучения, проблемного обучения, обучения в сотрудничестве (командная, групповая работа).

Аттестация по модулю проводится в форме представления и защиты студентами групповых проектов, выполняемых на протяжении семестра изучения модуля, на основе подготовленных презентаций. Критерии оценки включают в себя содержательную проработанность проекта по темам основных разделов модуля и выразительность инфографики, представленной в презентации. Оценка выставляется методом взаимооценки презентаций студентами под руководством преподавателя.

#### 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.               | Автоматизация машиностроительного производства - В | 6 з.е. / 216 час.   | экзамен   |
| ИТОГО по модулю: |  | 6 з.е. / 216 час.   | не предусмотрено  |

#### 1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| Пререквизиты модуля                 | Технология металлов и конструкционные материалы<br>Автоматизированное производство |
| Постреквизиты и корреквизиты модуля | Государственная итоговая аттестация  |

#### 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)   |
|--|---|--|
| 1  | 2   | 3  |
| Автоматизация машиностроительного производства - В | ПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | <p><b>Знания:</b></p> <p>Современные САРР-системы, их функциональные возможности для оформления технологической документации на простые операции обработки заготовок на станках с ЧПУ</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>Использовать библиотеки электронных моделей стандартных и унифицированных средств технологического оснащения, поставляемых их производителями</p> <p>Использовать САРР-систем и баз данных производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p> <p>Использовать САД- и САРР-систем для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности</p> <p><b>Иметь опыт/владеть навыками:</b></p> <p>Выбор с применением САМ-, САРР-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ</p> <p>Оформление с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности</p> |

|  |  |  |
|--|--|--|
|  | <p>ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>  | <p><b>Знания:</b><br/>         Принципы выбора технологической оснастки<br/>         Методика выбора технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности<br/>         Методика расчета норм времени для технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности<br/>         Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации</p> <p><b>Умения:</b><br/>         Определять технологические возможности стандартных инструментов, приспособлений и стандартной контрольно-измерительной оснастки, используемых в технологических процессах изготовления деталей машиностроения низкой сложности<br/>         Выбирать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности<br/>         Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения низкой сложности</p> <p><b>Иметь опыт/владеть навыками:</b><br/>         Выбор стандартных инструментов, приспособлений и стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машин-строения низкой сложности<br/>         Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности</p> |
|  | <p>ПК-ПО: Способен решать задачи профессиональной деятельности в проектном формате для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных), осознавая свою роль и ответственность в проекте.</p> | <p><b>Знания:</b><br/>         Принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности.<br/>         Способы и инструменты визуального сопровождения представления результатов проекта.</p> <p><b>Умения:</b><br/>         Определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков</p> <p><b>Иметь опыт/владеть навыками:</b><br/>         Самостоятельно предлагать обоснованные решения по реализации проекта и корректировке задач на каждом его этапе на основе анализа и оценки результатов проекта для достижения заданной цели, используя оптимальные методы и инструменты проведения исследования в проектной деятельности.</p> <p><b>Личностные качества:</b><br/>         Демонстрировать инициативность, ответственность и умение работать в команде.</p>   |

### **1.5. Форма обучения**

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной, очно-заочной и заочной формам.

**РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ**  
**Проектный интенсив АВТОМАТИЗАЦИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО**  
**ПРОИЗВОДСТВА - В**

**2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

АВТОМАТИЗАЦИЯ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА - В

**2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Автоматизация машиностроительного производства - В**

**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**

| <b>Код и наименование компетенции</b>  | <b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>   |
|--|---|
| <p>ПК-2. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p> | <p><b>Знания:</b><br/> Современные САРР-системы, их функциональные возможности для оформления технологической документации на простые операции обработки заготовок на станках с ЧПУ</p> <p><b>Умения:</b><br/> Использовать библиотеки электронных моделей стандартных и унифицированных средств технологического оснащения, поставляемых их производителями<br/> Использовать САРР-системы и базы данных производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ<br/> Использовать САД- и САРР-системы для оформления технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности</p> <p><b>Иметь опыт/владеть навыками:</b><br/> Выбор с применением САМ-, САРР-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ<br/> Оформление с применением САД-, САРР-, PDM-систем технологической документации на технологические процессы изготовления машиностроительных изделий низкой сложности</p> |
| <p>ПК-5. Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью</p>                                    | <p><b>Знания:</b><br/> Принципы выбора технологической оснастки<br/> Методика выбора технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности<br/> Методика расчета норм времени для технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности<br/> Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><b>Умения:</b></p> <p>Определять технологические возможности стандартных инструментов, приспособлений и стандартной контрольно-измерительной оснастки, используемых в технологических процессах изготовления деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Выбирать технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Нормировать технологические операции изготовления деталей машиностроения низкой сложности</p> <p><b>Иметь опыт/владеть навыками:</b></p> <p>Выбор стандартных инструментов, приспособлений и стандартной контрольно-измерительной оснастки, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения низкой сложности</p> <p>Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности</p> |
| <p>ПК-ПО: Способен решать задачи профессиональной деятельности в проектном формате для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных), осознавая свою роль и ответственность в проекте.</p> | <p><b>Знания:</b></p> <p>Принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности.</p> <p>Способы и инструменты визуального сопровождения представления результатов проекта.</p> <p><b>Умения:</b></p> <p>Определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков</p> <p><b>Иметь опыт/владеть навыками:</b></p> <p>Самостоятельно предлагать обоснованные решения по реализации проекта и корректировке задач на каждом его этапе на основе анализа и оценки результатов проекта для достижения заданной цели, используя оптимальные методы и инструменты проведения исследования в проектной деятельности.</p> <p><b>Личностные качества:</b></p> <p>Демонстрировать инициативность, ответственность и умение работать в команде.</p>  |

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины

| Код раздела, темы | Раздел, тема дисциплины   | Содержание   |
|-------------------|---|--|
| 1                 | Основные положения организации гибкого автоматизированного производства | 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 системы (ГПС). Гибкие производственные модули. Роботизированные технологические комплексы (РТК). Гибкость производственных систем. |
| 2                 | Организационно-производственная структура ГПС                           | Проектирование организационно-производственной структуры ГПС. Строение ГПС, диаграмма Сенки. Транспортно-технологические потоки. Компоновка РТК.   |



|    |   |  |
|----|---|--|
| 3  | Система обеспечения автономного функционирования ГПС. | Автоматизированная транспортно-складская система. Автоматизированная система управления технологическим процессом. Автоматизированная система инструментального обеспечения. Контрольно-диагностическая система. Система автоматизированного проектирования технологических процессов. Автоматизированная система технологической подготовки производства. Автоматизированная система управления ГПС.  |
| 4  | Компоновка ГПС  | Компоновка ГПС в зависимости от типа транспортно-складской системы. Принципы построения компоновочных решений. Построение рациональной компоновки ГПС. Проектирование схем размещения оборудования в ГПС. Выбор и компоновка станков в ГПС. Варианты компоновки оборудования ГПС.  |
| 5  | Этапы создания ГПС в производстве                     | Концепция гибкого автоматизированного производства. Последовательность работ при создании ГПС. Основные показатели применения ГПС. Тенденции развития ГПС  |
| 6  | Функциональные возможности системы ПО «Вертикаль»     | Общая характеристика системы «Вертикаль». Компоненты системы ПО «Вертикаль». Взаимодействие компонентов системы. Интерфейс системы «Вертикаль». Создание программы. Работа с универсальным технологическим справочником. Процессы создания технологий изготовления деталей, расчет режимов резания, выбор оборудования, инструментов и других составляющих технологических процессов механической обработки с помощью программного продукта «Вертикаль». |
| 7  | Выбор технологической оснастки                        | Принципы выбора технологической оснастки. Технологические возможности стандартных инструментов, приспособлений и стандартной контрольно-измерительной оснастки, используемых в технологических процессах изготовления деталей машиностроения низкой сложности  |
| 8  | Выбор режимов технологических операций                | Методика выбора технологических режимов технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности. Типовые технологические режимы технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности. Использование САРР-систем и базы данных производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов простых операций обработки заготовок на станках с ЧПУ  |
| 9  | Норма времени на операцию.                            | Методика расчета норм времени для технологических операций изготовления деталей машиностроения низкой сложности. Установление норм времени на технологические операции изготовления деталей машиностроения низкой сложности.   |
| 10 | Расчетно-технологическая карта.                       | Разработка расчетно-технологической карты (РТК). Последовательность оформления РТК. Связь систем координат станка, детали, инструмента. Правила построения траектории движения центра инструмента.   |

|    |                               |  |
|----|-------------------------------|--|
|    |                               | Особенности расчета траекторий инструмента. Расчет координат опорных точек на контуре детали.  |
| 11 | Технологическая документация. | Нормативно-технические и руководящие документы по оформлению технологической документации. Основные технологические документы. Разновидности описания техпроцесса. Комплектность документов. Оформление технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения низкой сложности. |

#### 2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Автоматизация машиностроительного производства - В

##### Электронные ресурсы (издания)

1. Автоматизация технологической подготовки производства. Методические указания к выполнению практических занятий. Обновленная редакция. / авт.-сост. Г. А. Осипенкова, Н. П. Малыгина; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018. – 2.7МБ <http://elibr.ntiustu.ru/96#target-1724>
2. Автоматизированное проектирование технологических процессов. Конспект лекций. / авт.-сост. Г. А. Осипенкова ; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2016 – 1.6МБ <http://elibr.ntiustu.ru/96#target-1352>
3. Автоматизированное проектирование технологических процессов. Методические указания к выполнению практических работ. Обновленная редакция. / авт.-сост. Г. А. Осипенкова, Н. П. Малыгина; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018 – 2.7МБ <http://elibr.ntiustu.ru/96#target-1726>
4. Разработка технологического процесса изготовления деталей. Методические указания к выполнению расчетно-графической, курсовой работ и курсового проекта. / авт.-сост. Л. В. Боршова, В. Ф. Пегашкин; Нижнетагил. технол. ин-т. (филиал) УрФУ. – Нижний Тагил : НТИ (филиал) УрФУ, 2018 – 4.5МБ <http://elibr.ntiustu.ru/96#target-1715>
5. Скворцов, А.В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств : учебник / А.В. Скворцов, А.Г. Схиртладзе. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 635 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049> (дата обращения: 03.03.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-4475-8420-7. – DOI 10.23681/469049. – Текст : электронный.

##### 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.

##### Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- ЭБС «IPR books» (авторизованный доступ) (<https://www.iprbookshop.ru>).
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)).
- Базы данных информационно-аналитического ресурса «и-Маш» (<https://www.i-mash.ru/>).

### Периодические издания

1. Вестник машиностроения
2. Известия высших учебных заведений. Машиностроение
3. Мехатроника, автоматизация, управление
4. СТИН
5. Технология машиностроения
6. 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

### Автоматизация машиностроительного производства - В

#### 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     | Практические занятия             | Учебная аудитория для проведения практических занятий                     | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.<br>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся   | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office<br><br>ВЕРТИКАЛЬ 2014 |
| 2     | 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.<br><br>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 Microsoft Office                       |

|   |  |   |   |  |
|---|--|---|---|--|
| 3 | 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;<br>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства по количеству обучающихся | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office |
|---|--|---|---|--|