



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова

---

**Колледж космического машиностроения и технологий**

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебно-методической  
работе ГБОУ ВО МО  
«Технологический университет»  
Н. В. Бабина  
«24» мая 2022г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**ПМ. 01 Разработка технологических процессов и управляющих программ  
для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных  
производствах, в том числе автоматизированных**

15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства

Королев,  
2022

**Авторы:** Хозяйкина В.В., Исаков Э.Р. Рабочая программа учебной практики «**ПМ. 01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных**». – Королев МО: «МГОТУ», 2022 г.

Рабочая программа учебной практики составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее - ФГОС СПО), учебного плана и примерной основной образовательной программой по специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства, разработанной Государственным автономным профессиональным образовательным учреждением Свердловской области «Уральский политехнический колледж-Межрегиональный центр компетенции»

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании цикловой комиссии «специальности 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства» 10.05. 2022 г., протокол № 04.

Рабочая программа рекомендована к реализации в учебном процессе на заседании учебно-методического совета 18.05. 2022 г., протокол № 05.

## СОДЕРЖАНИЕ

|   | стр.      |
|---|-----------|
| <b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>              | <b>4</b>  |
| <b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>                 | <b>6</b>  |
| <b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b>                     | <b>8</b>  |
| <b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ</b> | <b>9</b>  |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1</b>   | <b>17</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2</b>   | <b>18</b> |

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

## 1.1. Область применения программы учебной практики

Программа практики является составной частью программы подготовки специалистов среднего звена, обеспечивающей реализацию ФГОС СПО.

Учебная практика является частью учебного процесса и направлена на формирование у студентов практических профессиональных умений, приобретение первоначального практического опыта по основным видам профессиональной деятельности для последующего освоения ими общих и профессиональных компетенций (далее соответственно – ОК, ПК ) по избранной специальности:

### Перечень общих компетенций

| <i>Код</i>    | <i>Наименование общих компетенций</i>   |
|---------------|---|
| <i>ОК 1.</i>  | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам  |
| <i>ОК 2.</i>  | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности   |
| <i>ОК 3.</i>  | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие  |
| <i>ОК 4.</i>  | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами  |
| <i>ОК 5.</i>  | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста  |
| <i>ОК 6.</i>  | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, применять стандарты антикоррупционного поведения |
| <i>ОК 7.</i>  | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях   |
| <i>ОК 8.</i>  | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности |
| <i>ОК 9.</i>  | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности  |
| <i>ОК 10.</i> | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке  |
| <i>ОК 11.</i> | Использовать знания по финансовой грамотности, планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере  |

## Перечень профессиональных компетенций

| Код         | Наименование видов деятельности и профессиональных компетенций  |
|-------------|---|
| <b>ВД 1</b> | <b>Осуществлять разработку технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных</b>   |
| ПК 1.1      | Планировать процесс выполнения своей работы на основе задания технолога цеха или участка в соответствии с производственными задачами по изготовлению деталей.   |
| ПК 1.2      | Осуществлять сбор, систематизацию и анализ информации для выбора оптимальных технологических решений, в том числе альтернативных в соответствии с принятым процессом выполнения своей работы по изготовлению деталей.   |
| ПК 1.3      | Разрабатывать технологическую документацию по обработке заготовок на основе конструкторской документации в рамках своей компетенции в соответствии с нормативными требованиями, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.   |
| ПК 1.4      | Осуществлять выполнение расчётов параметров механической обработки и аддитивного производства в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.   |
| ПК 1.5      | Осуществлять подбор конструктивного исполнения инструмента, материалов режущей части инструмента, технологических приспособлений и оборудования в соответствии с выбранным технологическим решением, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.  |
| ПК 1.6      | Оформлять маршрутные и операционные технологические карты для изготовления деталей на механизированных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.   |
| ПК 1.7      | Осуществлять разработку и применение управляющих программ для металлорежущего или аддитивного оборудования в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.                           |
| ПК 1.8      | Осуществлять реализацию управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем оборудовании или изготовления на аддитивном оборудовании в целях реализации принятой технологии изготовления деталей на механических участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией. |
| ПК 1.9      | Организовывать эксплуатацию технологических приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса механической обработки заготовок и/или аддитивного производства сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса.                                 |
| ПК 1.10     | Разрабатывать планировки участков механических цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования.  |

И приобретение практического опыта по виду профессиональной деятельности: **Разрабатывать технологические процессы и управляющие программы для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных**

**1.2. Цели и задачи производственной практики (по профилю специальности), требования к результатам освоения практики, формы отчетности**

В ходе освоения программы производственной практики (по профилю специальности) студент должен:

|                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| <p><b>иметь практический опыт</b></p> | <p>изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации;</p> <p>осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали;</p> <p>применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;</p> <p>осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства;</p> <p>выбора технологических операций и переходов обработки;</p> <p>выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования;</p> <p>обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей;</p> <p>настройки технологической последовательности обработки и режимов резания;</p> <p>подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте;</p> <p>отработки разрабатываемых конструкций на технологичность;</p> <p>составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;</p> <p>выбора методов получения заготовок и схем их базирования;</p> <p>разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании;</p> <p>применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;</p> <p>использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ;</p> <p>использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением;</p> <p>изменения параметров стойки ЧПУ станка;</p> <p>эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и условиям технологического процесса;</p> <p>разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;</p> <p>разработки планов участков механических цехов;</p> |
|---------------------------------------|--|

|                     |  |
|---------------------|--|
| <p><b>уметь</b></p> | <p>определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;<br/> использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке;<br/> определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;<br/> читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;<br/> проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации<br/> анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения;<br/> разрабатывать технологический процесс изготовления детали;<br/> выполнять эскизы простых конструкций;<br/> выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);<br/> особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;<br/> проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;<br/> оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования;<br/> оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;<br/> рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;<br/> рассчитывать коэффициент использования материала;<br/> рассчитывать штучное время;<br/> производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением CAE систем;<br/> выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;<br/> устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;<br/> устанавливать технологическую последовательность режимов резания;<br/> составлять технологический маршрут изготовления детали;<br/> оформлять технологическую документацию;<br/> определять тип производства;<br/> использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;<br/> составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;<br/> рассчитывать технологические параметры процесса производства;<br/> использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;</p> |
|---------------------|--|

|                     |  |
|---------------------|--|
|                     | <p>рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;</p> <p>создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;</p> <p>корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей;</p> <p>обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;</p> <p>читать технологическую документацию;</p> <p>разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений;</p> <p>использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;</p>   |
| <p><b>знать</b></p> | <p>последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;</p> <p>правила по охране труда;</p> <p> типовые технологические процессы изготовления деталей машин;</p> <p>виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;</p> <p>стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений;</p> <p>назначение и виды технологических документов общего назначения;</p> <p>классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;</p> <p>требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;</p> <p>методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;</p> <p>структуру и порядок оформления технологического процесса;</p> <p>методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;</p> <p>системы автоматизированного проектирования технологических процессов;</p> <p>основы цифрового производства;</p> <p>методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;</p> <p>методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;</p> <p>основы технической механики;</p> <p>основы теории обработки металлов;</p> <p>интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования;</p> <p>правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>инструменты и инструментальные системы;</p> <p>основы материаловедения;</p> <p>классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;</p> <p>способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;</p> <p>системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования;</p> <p>назначение и виды технологических документов общего назначения;</p> <p>требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;</p> <p>правила и порядок оформления технологической документации;</p> <p>методику проектирования технологического процесса изготовления детали;</p> <p>формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);</p> <p>системы автоматизированного проектирования технологических процессов;</p> <p>системы графического программирования;</p> <p>структуру системы управления станка;</p> <p>методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;</p> <p>компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;</p> <p>элементы проектирования заготовок;</p> <p>основные технологические параметры производства и методики их расчёта;</p> <p>коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;</p> <p>основы автоматизации технологических процессов и производств;</p> <p>приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;</p> <p>технология обработки заготовки;</p> <p>основные и вспомогательные компоненты станка;</p> <p>движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;</p> <p>элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы;</p> <p>технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;</p> <p>классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;</p> <p>виды и применение технологической документации при обработке заготовок;</p> |
|--|--|

## Личностные результаты

| <p align="center"><b>Личностные результаты<br/>реализации программы воспитания<br/>(дескрипторы)</b></p>  | <p align="center"><b>Код личностных<br/>результатов<br/>реализации программы<br/>воспитания</b></p> |
|---|---|
| Осознающий себя гражданином и защитником великой страны.  | ЛР 1  |
| Проявляющий активную гражданскую позицию, демонстрирующий приверженность принципам честности, порядочности, открытости, экономически активный и участвующий в студенческом и территориальном самоуправлении, в том числе на условиях добровольчества, продуктивно взаимодействующий и участвующий в деятельности общественных организаций.          | ЛР 2  |
| Соблюдающий нормы правопорядка, следующий идеалам гражданского общества, обеспечения безопасности, прав и свобод граждан России. Лояльный к установкам и проявлениям представителей субкультур, отличающий их от групп с деструктивным и девиантным поведением. Демонстрирующий неприятие и предупреждающий социально опасное поведение окружающих. | ЛР 3  |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к людям труда, осознающий ценность собственного труда. Стремящийся к формированию в сетевой среде лично и профессионального конструктивного «цифрового следа».   | ЛР 4  |
| Демонстрирующий приверженность к родной культуре, исторической памяти на основе любви к Родине, родному народу, малой родине, принятию традиционных ценностей многонационального народа России.   | ЛР 5  |
| Проявляющий уважение к людям старшего поколения и готовность к участию в социальной поддержке и волонтерских движениях.   | ЛР 6  |
| Осознающий приоритетную ценность личности человека; уважающий собственную и чужую уникальность в различных ситуациях, во всех формах и видах деятельности.  | ЛР 7  |
| Проявляющий и демонстрирующий уважение к представителям различных этнокультурных, социальных, конфессиональных и иных групп. Сопричастный к сохранению, преумножению и трансляции культурных традиций и ценностей многонационального российского государства.   | ЛР 8  |
| Соблюдающий и пропагандирующий правила здорового и безопасного образа жизни, спорта; предупреждающий либо преодолевающий зависимости от алкоголя, табака, психоактивных веществ, азартных игр и т.д. Сохраняющий психологическую устойчивость в ситуативно сложных или стремительно меняющихся ситуациях.   | ЛР 9  |
| Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе цифровой.  | ЛР 10   |
| Проявляющий уважение к эстетическим ценностям, обладающий основами эстетической культуры.   | ЛР 11   |
| Принимающий семейные ценности, готовый к созданию семьи и воспитанию детей; демонстрирующий неприятие насилия в семье, ухода от родительской ответственности, отказа от отношений со своими детьми и их финансового содержания.   | ЛР 12   |
| <p align="center"><b>Личностные результаты<br/>реализации программы воспитания,</b></p>   |   |

| <b>определенные отраслевыми требованиями к деловым качествам личности</b>  |              |
|--|--------------|
| Готовый соответствовать ожиданиям работодателей: активный, проектно-мыслящий, эффективно взаимодействующий и сотрудничающий с коллективом, осознанно выполняющий профессиональные требования, ответственный, пунктуальный, дисциплинированный, трудолюбивый, критически мыслящий, демонстрирующий профессиональную жизнестойкость. | <b>ЛР 13</b> |
| Готовый к профессиональной конкуренции и конструктивной реакции на критику.  | <b>ЛР 14</b> |
| Содействующий поддержанию престижа своей профессии, отрасли и образовательной организации.   | <b>ЛР 15</b> |
| <b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектом Российской Федерации</b>  |              |
| Принимающий патриотические взгляды и убеждения, уважающий историю и культуру многонациональной России и Московской области, понимающий престиж государственной службы  | <b>ЛР 16</b> |
| Заботящийся о защите окружающей среды, собственной и чужой безопасности, в том числе технической   | <b>ЛР 17</b> |
| <b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные ключевыми работодателями</b>  |              |
| Нацеленный на создание социально-экономических, организационных, правовых условий и гарантий для закрепления на авиационных предприятиях молодых работников, их становления и саморазвития, наиболее полной самореализации в интересах авиационной промышленности  | <b>ЛР 18</b> |
| Имеющий навыки сотрудничества с коллегами, участниками образовательного и рабочего процесса, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности  | <b>ЛР 19</b> |
| Нацеленный на организацию и управление работой структурного подразделения; осуществляющий эксплуатацию и ремонт летательных аппаратов; проверку и освоение объектов новой техники, и технологи   | <b>ЛР 20</b> |
| <b>Личностные результаты реализации программы воспитания, определенные субъектами образовательного процесса</b>  |              |
| Нацеленный на повышение производительности труда   | <b>ЛР 21</b> |
| Ориентирующийся на повышение конкурентоспособности на рынке труда молодых специалистов   | <b>ЛР 22</b> |

**Планируемые личностные результаты  
в ходе реализации образовательной программы**

| <b>Наименование профессионального модуля,<br/>учебной дисциплины</b>  | <b>Код личностных<br/>результатов реализации<br/>программы воспитания</b> |
|---|---|
| ПМ 01 Разработка технологических процессов и управляющих программ для изготовления деталей в металлообрабатывающих и аддитивных производствах, в том числе автоматизированных | <b>ЛР 10 ЛР 13 ЛР 14 ЛР 15<br/>ЛР 18 ЛР 19 ЛР 21 ЛР 22</b>                |

По окончании практики студент сдаёт отчет (Приложение 1) в соответствии с содержанием тематического плана практики по установленной форме.

Итоговая аттестация проводится в форме *дифференцированного зачёта*.

### **1.3. Организация практики**

Для проведения учебной практики разработана следующая документация:

- положение о практике;
- рабочая программа учебной практики.

В обязанности руководителя практики входят:

- проведение практики в соответствии с содержанием тематического плана практики;
- осуществление контроля за выполнением студентами заданий по практике.

Студенты при прохождении учебной практики обязаны:

- вести дневник прохождения учебной практики (Приложение 2);
- полностью выполнять задания, предусмотренные программой учебной практики;
- соблюдать нормы охраны труда и правила противопожарной безопасности.

Практическая подготовка при проведении практики организуется путем непосредственного выполнения обучающимися определенных видов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

### **1.4. Количество часов на освоение программы практики**

Рабочая программа рассчитана на прохождение студентами практики в объеме 144 ч.

Распределение разделов и тем по часам приведено в тематическом плане.

Базой практики является мастерская ККМТ, оснащенная необходимыми средствами для проведения практики.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### 2.1. Объем учебной практики и виды учебной работы

| <b>Вид учебных занятий, обеспечивающих практико-ориентированную подготовку</b> | <b>Объем часов</b> |
|--|--------------------|
| <b>Всего занятий</b>   | <b>144</b>         |
| в том числе:   |                    |
| Вводное занятие  | <b>6</b>           |
| Виды работ   | <b>132</b>         |
| Итоговая аттестация  | <b>6</b>           |

## 2.2. Тематический план и содержание учебной практики

| Наименование разделов и тем  | Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы по практике   | Объем часов | Уровень освоения |
|--|---|-------------|------------------|
| 1  | 2   | 3           | 4                |
| <b>Вводное занятие</b>   | <b>Содержание учебного материала</b>  |             |                  |
|  | Вводное занятие. Исследование задания на практику. Инструктажи. Знакомство с местом прохождения практики.   | 6           | 1                |
| <b>Раздел 1.</b>   | <b>Разработка технологического процесса и оформление технологической документации по обработке заготовок с применением систем автоматизированного проектирования</b>  | 30          |                  |
| <b>Тема 1.1.</b><br>1.Разработка последовательности обработки заготовки, выбор режущего инструмента, металлообрабатывающего оборудования (по вариантам). | <b>Виды работ</b>   |             |                  |
|  | 1   Технологический анализ чертежа детали: определение поверхностей, которые должны быть обработаны, определение трудновыполнимых технических требований чертежа, определение категории точности детали. исследование свойств материала детали. | 4           | 2                |
|  | 2   Выбор заготовок, расчёт припусков и основы базирования заготовок. Расчет коэффициента использования материала выбранной заготовки. Обоснование выбора заготовки.  |             | 3                |
|  | 3   Определение последовательности обработки детали.  |             | 3                |
|  | 4   Расчёт припусков на механическую обработку  |             | 2                |
|  | 5   Выбор оборудования для механической обработки детали.   |             | 3                |
|  | 6   Выбор режущего и измерительного инструмента для механической обработки детали.  |             | 2                |
| <b>Тема 1.2.</b><br>Расчёт режимов резания и норм времени.   | <b>Виды работ</b>   |             |                  |
|  | 1   Расчет режимов резания на выполнение операций механической обработки детали.<br>2   Расчет норм времени на выполнение операций механической обработки детали.   | 8           | 2                |
| <b>Тема 1.3.</b><br>Разработка технологического процесса по изготовлению детали на металлообрабатывающем   | <b>Виды работ</b>   |             |                  |
|  | 1   Разработка маршрутной карты технологического процесса механической обработки детали.  | 12          |                  |
|  | 2   Разработка операционных карт технологического процесса механической обработки детали.   |             |                  |
| 3   Разработка карт операционных эскизов технологического процесса механической  |   |             |                  |

|  |   |   |    |    |
|--|---|---|----|----|
| оборудовании,<br>оформление<br>технологической<br>документации.  |   | обработки детали.   |    |    |
|  | 4   | Разработка карт наладок на операции технологического процесса механической обработки детали.  |    |    |
| <b>Тема 1.4</b><br>Применение машин<br>последнего<br>синтеза/оборудования<br>«выращивания» из металла<br>для изготовления изделий<br>методом аддитивных<br>технологий. | <b>Виды работ</b>   |   |    |    |
|  | 1   | Выбор и обоснование способа получения детали из металла при изготовлении изделий методом аддитивных технологий.   |    | 6  |
|  | 2   | Расчёт параметров печати при синтезе детали из различных материалов заданной точности   |    |    |
|  | 3   | Изготовления детали методом аддитивных технологий.  |    |    |
| <b>Раздел 2.</b>   | <b>Разработка и реализация управляющих программ для обработки заготовок на металлорежущем и аддитивном оборудовании</b> |   | 36 |    |
| <b>Тема 2.1</b><br>Реализация разработанных<br>управляющих программ на<br>фрезерном станке с ЧПУ.  | <b>Виды работ</b>   |   |    |    |
|  | 1   | Программирование в G-коде изготовления детали «Простой контур».   |    | 26 |
|  | 2   | Программирование в G-коде изготовления детали «Карман». Программирование и обработка детали через G-код, используя цикл сверления». Программирование и обработка детали через G-код, используя цикл нарезания резьбы. Программирование и обработка детали через G-код, используя цикл растачивания. |    | 2  |
| <b>Тема 2.2</b><br>Реализация разработанных<br>управляющих программ на<br>токарном станке с ЧПУ.<br><br>различного назначения.   | <b>Виды работ</b>   |   |    |    |
|  | 1   | Программирование в G-коде изготовления детали – комбинированное. Параметрическое программирование изготовления детали «Простой контур. Параметрическое программирование изготовления детали «Карман».   |    | 26 |
|  | 2   | Программирование изготовления детали (по вариантам) по стандартам ISO. Программирование изготовления детали (по вариантам) в Haidenhain». Программирование в G-коде, используя подпрограммы для обработки серии отверстий   |    | 2  |
| <b>Тема 2.3 3.</b> Реализация<br>разработанных<br>управляющих программ на<br>многоцелевых станках с  | <b>Виды работ</b>   |   |    |    |
|  | 1   | Программирование изготовления детали (токарная обработка) в САМ-системе. Программирование изготовления детали (фрезерная обработка) в САМ-системе.  |    |    |
|  |   |   |    |    |

|                            |   |   |            |   |
|----------------------------|---|---|------------|---|
| ЧПУ.                       | 2 | Разработка 3D модели и реализация изготовления изделия методом аддитивных технологий» (по вариантам). |            |   |
| <b>Итоговая аттестация</b> |   | Сдача отчета в соответствии с содержанием тематического плана практики и по установленной форме.      | 6          | 3 |
|                            |   | <b>всего</b>  | <b>144</b> |   |

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – ознакомительный (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – репродуктивный (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством);
3. – продуктивный (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач).

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

#### 3.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Учебная практика реализуется в мастерских профессиональной образовательной организации и требует наличия оборудования, инструментов, расходных материалов, обеспечивающих выполнение всех видов работ, определенных содержанием ФГОС СПО, в том числе оборудования и инструментов, используемых при проведении чемпионатов WorldSkills и указанных в инфраструктурных листах конкурсной документации WorldSkills, в том числе компетенции «Обработка листового металла» и «Полимеханика» конкурсного движения «Молодые профессионалы» (Worldskills).

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### 3.2.1 Печатные издания

##### Основная литература

1. **Ермолаев В.В.** Разработка технологических процессов изготовления деталей машин [Текст]: учебник для студентов учреждений среднего профессионального образования / В. В. Ермолаев, А. И. Ильянков ; В.В. Ермолаев, А.И. Ильянков. - 2-е изд., стер. - Москва: Издательский центр "Академия", 2017. - 336 с. - (Профессиональное образование). - ISBN 978-5-4468-4827-0.

2. **Фельдштейн, Евгений Эммануилович.** Автоматизация производственных процессов в машиностроении: Учебное пособие. - 1. - Минск; Москва : ООО "Новое знание" : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 264 с. - ISBN 9785160105314. URL: <http://znanium.com/go.php?id=937347>

3. **Божко, Аркадий Николаевич.** Основы автоматизированного проектирования: Учебник. - 1. - Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019. - 329 с. - среднее профессиональное. - ISBN 9785160144412. URL: <http://znanium.com/go.php?id=982458>

##### Дополнительная литература

1. Должиков, В. П. Разработка технологических процессов механообработки в мелкосерийном производстве : учебное пособие / В. П. Должиков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 328 с. — ISBN 978-5-8114-4385-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119289>

##### Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Портал «Всё о металлообработке». Режим доступа: <http://met-all.org/>
2. Международный технический информационный журнал «Оборудование и инструмент для профессионалов». Режим доступа: <http://www.informdom.com/>
3. <https://vunivere.ru/work13184>

## 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Контроль и оценка результатов освоения учебной практики осуществляется преподавателем в процессе проведения лабораторных занятий и приёма отчетов, а также сдачи обучающимися дифференцированного зачета.

| Результаты обучения<br>(приобретение практического опыта, освоенные умения, усвоенные знания)   | Формы и методы контроля и оценки результатов обучения   |
|---|---|
| <p><b>Приобретённый практический опыт:</b><br/> изучения рабочих заданий в соответствии с требованиями технологической документации;<br/> осуществления выбора предпочтительного технологического решения из возможных в принятом технологическом процессе по изготовлению детали;<br/> применения конструкторской документации для проектирования технологических процессов изготовления деталей;<br/> осуществления контроля соответствия разрабатываемых конструкций техническим заданиям, стандартам, нормам охраны труда, требованиям наиболее экономичной технологии производства;<br/> выбора технологических операций и переходов обработки;<br/> выполнения расчётов с помощью систем автоматизированного проектирования;<br/> обработки деталей с учетом соблюдения и контроля размеров деталей;<br/> настройки технологической последовательности обработки и режимов резания;<br/> подбора режущего и измерительного инструментов и приспособлений по технологической карте;<br/> отработки разрабатываемых конструкций на технологичность;<br/> составления технологических маршрутов изготовления деталей и проектирования технологических операций;<br/> выбора методов получения заготовок и схем их базирования;<br/> разработки и внедрения управляющих программ для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем или аддитивном оборудовании;<br/> применения шаблонов типовых элементов изготавливаемых деталей для станков с числовым программным управлением;<br/> использования автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к станкам с ЧПУ;<br/> использования базы программ для металлорежущего оборудования с числовым программным управлением;<br/> изменения параметров стойки ЧПУ станка;<br/> эксплуатации технологических приспособлений и оснастки соответственно требованиям технологического процесса и</p> | <p><b>Формы контроля обучения:</b><br/> – практические задания по работе с информацией, документами, литературой;<br/> – подготовка и защита индивидуальных и групповых заданий проектного характера.</p> <p><b>Формы оценки результативности обучения:</b><br/> - накопительная система баллов, на основе которой выставляется итоговая отметка;<br/> - традиционная система отметок в баллах за каждую выполненную работу, на основе которых выставляется итоговая отметка.</p> <p><b>Методы контроля</b> направлены на проверку умения студентов:<br/> – выполнять условия задания на творческом уровне с представлением собственной позиции;<br/> – делать осознанный выбор способов действий из ранее известных;<br/> – осуществлять коррекцию (исправление) сделанных ошибок на новом уровне предлагаемых заданий;<br/> – работать в группе и представлять как свою, так и позицию группы.</p> <p><b>Методы оценки</b> результатов обучения:<br/> – мониторинг роста творческой самостоятельности и</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p>условиям технологического процесса;<br/>разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;<br/>разработки планов участков механических цехов;<br/><b>Освоенные умения:</b><br/>- определять последовательность выполнения работ по изготовлению изделий в соответствии с производственным заданием;<br/>использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для планирования работ по реализации производственного задания на участке;<br/>определять необходимую для выполнения работы информацию, её состав в соответствии с принятым процессом выполнения работ по изготовлению деталей;<br/>читать и понимать чертежи, и технологическую документацию;<br/>проводить сопоставительное сравнение, систематизацию и анализ конструкторской и технологической документации<br/>анализировать конструктивно-технологические свойства детали, исходя из её служебного назначения;<br/>разрабатывать технологический процесс изготовления детали;<br/>выполнять эскизы простых конструкций;<br/>выполнять технические чертежи, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);<br/>особенности работы автоматизированного оборудования и возможности применения его в составе роботизированного технологического комплекса;<br/>проводить технологический контроль конструкторской документации с выработкой рекомендаций по повышению технологичности детали;<br/>оформлять технологическую документацию с применением систем автоматизированного проектирования;<br/>оценивать технологичность разрабатываемых конструкций;<br/>рассчитывать и проверять величину припусков и размеров заготовок;<br/>рассчитывать коэффициент использования материала;<br/>рассчитывать штучное время;<br/>производить расчёт параметров механической обработки и аддитивного производства с применением САЕ систем;<br/>выбирать технологическое оборудование и технологическую оснастку: приспособления, режущий, мерительный и вспомогательный инструмент;<br/>устанавливать технологическую последовательность и режимы обработки;<br/>устанавливать технологическую последовательность режимов резания;<br/>составлять технологический маршрут изготовления детали;<br/>оформлять технологическую документацию;<br/>определять тип производства;<br/>использовать пакеты прикладных программ для разработки</p> | <p>навыков получения нового знания каждым обучающимся;<br/>– формирование результата итоговой аттестации по дисциплине на основе суммы результатов текущего контроля.</p> |
|--|---|

конструкторской документации и проектирования технологических процессов;  
составлять управляющие программы для обработки типовых деталей на металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с использованием системы автоматизированного проектирования;  
рассчитывать технологические параметры процесса производства;  
использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов;  
рационально использовать автоматизированное оборудование в каждом конкретном, отдельно взятом производстве;  
создавать и редактировать на основе общего описания информационные базы, входные и выходные формы, а также элементы интерфейса;  
корректировать управляющую программу в соответствии с результатом обработки деталей;  
обеспечивать безопасность при проведении работ на технологическом оборудовании участков механической обработки и аддитивного изготовления;  
читать технологическую документацию;  
разрабатывать технические задания для проектирования специальных технологических приспособлений;  
использовать пакеты прикладных программ (CAD/CAM системы) для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механической обработки и аддитивного изготовления деталей;

**Усвоенные знания:**  
последовательность технологического процесса обрабатывающего центра с ЧПУ;  
правила по охране труда;  
 типовые технологические процессы изготовления деталей машин;  
 виды оптимизации технологических процессов в машиностроении;  
 стандарты, методики и инструкции, требуемые для выбора технологических решений;  
 назначение и виды технологических документов общего назначения;  
 классификацию, назначение, область применения металлорежущего и аддитивного оборудования, назначение и конструктивно-технологические показатели качества изготавливаемых деталей, способы и средства контроля;  
 требования единой системы классификации и кодирования и единой системы технологической документации к оформлению технической документации для металлообрабатывающего и аддитивного производства;  
 методику проектирования маршрутных и операционных металлообрабатывающих, а также аддитивных технологий;

структуру и порядок оформления технологического процесса;

методику разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий;

системы автоматизированного проектирования технологических процессов;

основы цифрового производства;

методику расчета режимов резания и норм времени на операции металлорежущей обработки;

методику расчета межпереходных и межоперационных размеров, припусков и допусков;

основы технической механики;

основы теории обработки металлов;

интерфейса, инструментов для ведения расчёта параметров механической обработки, библиотеки для работы с конструкторско-технологическими элементами, баз данных в системах автоматизированного проектирования;

правила определения режимов резания по справочникам и паспорту станка;

инструменты и инструментальные системы;

основы материаловедения;

классификацию, назначение и область применения режущих инструментов;

способы формообразования при обработке деталей резанием и с применением аддитивных методов;

системы автоматизированного проектирования для подбора конструктивного инструмента, технологических приспособлений и оборудования;

назначение и виды технологических документов общего назначения;

требования единой системы конструкторской и технологической документации к оформлению технической документации;

правила и порядок оформления технологической документации;

методику проектирования технологического процесса изготовления детали;

формы и правила оформления маршрутных карт согласно единой системы технологической документации (ЕСТД);

системы автоматизированного проектирования технологических процессов;

системы графического программирования;

структуру системы управления станка;

методику разработки и внедрения управляющих программ для обработки изготавливаемых деталей на автоматизированном металлообрабатывающем и аддитивном оборудовании, в том числе с применением CAD/CAM/CAE систем;

компоновка, основные узлы и технические характеристики многоцелевых станков и металлообрабатывающих центров;

элементы проектирования заготовок;

основные технологические параметры производства и

|   |  |
|---|--|
| <p>методики их расчёта;<br/> коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;<br/> основы автоматизации технологических процессов и производств;<br/> приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;<br/> технология обработки заготовки;<br/> основные и вспомогательные компоненты станка;<br/> движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;<br/> элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы;<br/> технологическую оснастку, ее классификацию, расчет и проектирование;<br/> классификацию баз, назначение и правила формирования комплектов технологических баз ресурсосбережения и безопасности труда на участках механической обработки и аддитивного изготовления;<br/> виды и применение технологической документации при обработке заготовок;</p> |  |
|---|--|

#### **4.1. Перечень вопросов, выносимых для получения дифференцированного зачета по учебной практике**

1. Влияние качества поверхности на эксплуатационные свойства деталей машин.
2. Методы и средства оценки шероховатости.
3. Факторы, влияющие на величину припуска.
4. Методы определения припусков.
5. Виды баз.
6. Правила выбора черновых и чистовых фаз.
7. Методика разработки операционной и маршрутной технологии механической обработки изделий.
8. Основы цифрового производства.
9. Коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами.
10. Элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы.

#### **4.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ**

По итогам учебной практики формой промежуточного контроля является составление и защита отчета. Сроки аттестации обучающегося по практике определяются цикловой комиссией. Предельный срок аттестации - не позже срока окончания практики, установленного графиком учебного процесса.

По результатам аттестации выставляется дифференцированная оценка (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно). При вынесении оценки учитывается оценка, выставленная руководителем практики от организации.

Студенты, получившие по результатам аттестации по учебной практике оценку "неудовлетворительно", не могут быть допущены к сдаче квалификационного экзамена по профессиональному модулю ПМ.01.

Оценка по учебной практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению, учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов и вносится в Приложение к диплому в общем порядке.





## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова

---

**Колледж космического машиностроения и технологий/**

### ОТЧЕТ

по учебной практике

**УП.00** \_\_\_\_\_

по профессиональному модулю

**ПМ.00** \_\_\_\_\_

по специальности

\_\_\_\_\_

*(указать код и специальность)*

Выполнил(а) студент(ка) гр. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ *Ф.И.О.*  
\_\_\_\_\_ *(подпись)*

Принял преподаватель  
\_\_\_\_\_ *Ф.И.О.*  
\_\_\_\_\_ *(подпись)*

\_\_\_\_\_ *(оценка)*

Королев, 20\_\_



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
Московской области

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова

### Колледж космического машиностроения и технологий

«УТВЕРЖДАЮ»

Начальник Центра практической подготовки

Ю.А. Князева

«\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г.

#### Задание на учебную практику

III. \_\_\_\_\_

по профессиональному модулю ПМ.01. \_\_\_\_\_

обучающейся специальности \_\_\_\_\_

группы \_\_\_\_\_

(ФИО полностью, номер группы)

Приказ о направлении на практику от «\_\_» \_\_\_\_\_ 202\_ г. № \_\_\_\_\_

Наименование организации \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики с \_\_. \_\_. 202\_ г. по \_\_. \_\_. 202\_ г.

Дата выдачи задания: \_\_. \_\_. 202\_ г.

Руководитель практики: \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

подпись

Председатель цикловой комиссии \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

подпись

Ознакомлен: \_\_\_\_\_

Дата

подпись

ФИО

#### Содержание задания на практику:

- 1.
- 3.
- 4.
- 5.



**(ТОЛЬКО ЕСЛИ ОБУЧАЮЩИЙСЯ ПРОХОДИТ ПРАКТИКУ НА ПРЕДПРИЯТИИ)**

**Отзыв-характеристика**  
на обучающегося по специальности \_\_\_\_\_

специальность \_\_\_\_\_

ФИО \_\_\_\_\_

Для заполнения отзыва ответьте, пожалуйста, на следующие вопросы. Выбранные ответы отметьте в таблице любым доступным способом.

| № п/п | Вопрос   | Варианты ответов |                     |  |
|-------|--|------------------|---------------------|--|
| 1     | Понимает ли студент-практикант сущность и социальную значимость своей будущей профессии?   | да               | нет                 | не в полной мере   |
| 2     | Проявляет ли студент-практикант к своей профессии устойчивый интерес?  | да               | нет                 | особого интереса не проявляет                            |
| 3     | Способен ли студент-практикант организовать собственную деятельность?  | да               | нет                 | требуется контроль руководителя (наставника)             |
| 4     | Выбирает ли студент-практикант типовые методы и способы выполнения профессиональных задач?                                       | да               | нет                 | выбирает с помощью руководителя (наставника)             |
| 5     | Оценивает ли студент-практикант эффективность и качество решения различных задач?  | да               | нет                 | зависит от сложности задач                               |
| 6     | Принимает ли студент-практикант решения в стандартных и нестандартных ситуациях?   | да               | нет                 | требуется помощь руководителя (наставника)               |
| 7     | Можете ли студент-практикант нести ответственность за принятые решения?  | да               | нет                 | иногда сомневается в принятом решении                    |
| 8     | Осуществляет ли студент-практикант поиск необходимой информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач? | да               | нет                 | нуждается в помощи руководителя (наставника)             |
| 9     | Может ли студент-практикант применить необходимую информацию для эффективного выполнения профессиональных задач?                 | да               | нет                 | применяет под наблюдением наставника                     |
| 10    | Повышает ли студент-практикант свое профессиональное и личностное развитие?  | да               | нет                 | стабильного интереса к личностному развитию не проявляет |
| 11    | Владеет ли студент-практикант информационной культурой   | да               |                     | нет  |
| 12    | Может ли анализировать студент-практикант информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий?                 | да               | может, но не всегда | может, но под руководством наставника                    |
| 13    | Может ли оценивать студент-практикант  | да               | может, но           | может, но под  |

|    |   |                             |           |   |
|----|---|-----------------------------|-----------|---|
|    | информацию с использованием информационно-коммуникационных технологий?  |                             | не всегда | руководством наставника                         |
| 14 | Работал ли успешно студент-практикант в коллективе и в команде?   | да                          | нет       | требуются навыки работы в коллективе            |
| 15 | Как эффективно студент-практикант общался с коллегами, руководством, потребителями?   | проявлял интерес настойчиво |           | нет, интереса не проявлял                       |
| 16 | Берет ли студент-практикант на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных) и за результат выполнения заданий? | да                          | нет       | берёт ответственность неохотно                  |
| 17 | Может ли студент-практикант самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития?                        | да                          | нет       | нуждается в помощи                              |
| 18 | Может ли студент-практикант заниматься самообразованием?  | да                          | нет       | особого интереса к самообразованию не проявляет |
| 19 | Может ли студент-практикант осознанно планировать повышение квалификации?   | да                          | нет       | требуется убеждать в её необходимости           |
| 20 | Ориентируется ли студент-практикант в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности?                       | да                          | нет       | требуется помощь со стороны руководителя        |

Руководитель практики \_\_\_\_\_  
подпись
ФИО

М.П. \_\_\_\_\_ 2021г.

