Министерство образования Красноярского края

краевое государственное бюджетное профессиональное образовательное учреждение

«Красноярский колледж радиоэлектроники и информационных технологий»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущей и промежуточной аттестации

**ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

**ПМ.02** **Разработка технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном**

для студентов специальности

15.02.15 ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

СОГЛАСОВАНО

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

(подпись-расшифровка)

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022г.

г. Красноярск, 2022

Фонд оценочных средств разработан на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 15.02.15 ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

и рабочей программы УП.02 Разработка технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном

.

|  |  |
| --- | --- |
| УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по учебной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_М. А Полютова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022г. | УТВЕРЖДАЮ  Заместитель директора  по учебно-производственной работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.В. Тихомирова  «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022г. |

ОДОБРЕНО

Старший методист

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Т.В. Клачкова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022г.

РАССМОТРЕНО

на заседании цикловой комиссии

преподавателей профессионального

цикла технического профиля

Протокол №\_\_\_ от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2022 г.

Председатель ЦК \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Е.В. Харитонова

АВТОР: Ушкалова Г.В., преподаватель КГБПОУ «ККРИТ»

ПРОВЕРЕНО

Методист

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Е.И. Макарова

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **СОДЕРЖАНИЕ** |  |
|  |  | стр. |
|  |  |  |
| 1 | ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ (ПМ 02 Разработка технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном) | 4 |
| 2 | ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ | 10 |
| 3 | ПЕРЕЧНЬ ПЕЧАТНЫХ ИЗДАНИЙ, ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ (ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ), ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ | 11 |

**1 ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ ПО ПРОФЕССИОНАЛЬНОМУ МОДУЛЮ**

**(ПМ 02 Разработка технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном)**

**1.1. Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки результатов прохождения учебной практики по профессиональному модулю (ПМ 02 Разработка технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном) по специальности 15.02.15 ТЕХНОЛОГИЯ МЕТАЛЛООБРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА

1. **Объекты оценивания**

В результате промежуточной аттестации по учебной практике осуществляется комплексная оценка умений, приобретенного практического опыта, ПК и ОК. При прохождении учебной практики результаты обучения по профессиональному модулю могут осваиваться как полностью (все умения, практический опыт, ПК и ОК), так и частично (часть умений, отдельный практический опыт, отдельные компетенции):

|  |  |
| --- | --- |
| Код | Наименование видов деятельности, профессиональных и общих компетенций |
| ВД 1 | Осуществлять разработку технологических процессов для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве, в том числе автоматизированном |
| ПК 1.1 | Планировать процесс выполнения своей работы в соответствии с производственными задачами по сборке узлов или изделий. |
| 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 сборке узлов или изделий. |
| ПК 1.3 | Разрабатывать технологическую документацию по сборке узлов или изделий 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 процесса сборки узлов или изделий в соответствии с принятым технологическим процессом согласно нормативным требованиям, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 1.5 | Осуществлять подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов исполнительных элементов инструмента, 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 сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 1.7 | Осуществлять разработку управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ПК 1.8 | Осуществлять реализацию управляющих программ для автоматизированной сборки узлов или изделий на автоматизированном сборочном оборудовании в целях реализации принятой технологии сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств в соответствии с разработанной технологической документацией. |
| ПК 1.9 | Организовывать эксплуатацию технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями технологического процесса сборки узлов или изделий сообразно с требованиями технологической документации и реальными условиями технологического процесса. |
| ПК 1.10 | Разрабатывать планировки участков сборочных цехов машиностроительных производств в соответствии с производственными задачами, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования. |
| ОК 1. | Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам |
| ОК 2. | Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности |
| ОК 3. | Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие |
| ОК 4. | Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами |
| ОК 5. | Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста |
| ОК 6. | Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей |
| ОК 7. | Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях |
| ОК 8. | Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержание необходимого уровня физической подготовленности |
| ОК 9. | Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности |
| ОК 10. | Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке |
| ОК 11. | Планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере |

ФОС позволяет оценить приобретенные на практике

**иметь практический опыт:**

− использования шаблонов типовых схем сборки изделий;

− выбора способов базирования соединяемых деталей;

− выбора технологических маршрутов для соединений из базы маршрутов, разработанных ранее;

− поиска и анализа необходимой информации для выбора наиболее подходящих технологических решений;

− разработки технических заданий на проектирование специальных технологических приспособлений;

− применения конструкторской документации для разработки технологической документации;

− проведения расчётов параметров сборочных процессов узлов и изделий;

− применения CAE систем для расчётов параметров сборочного процесса;

− подбора конструктивного исполнения сборочного инструмента, материалов, исполнительных элементов инструмента, приспособлений и оборудования;

− применения систем автоматизированного проектирования для выбора конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений и оборудования;

− оформления маршрутных и операционных технологических карт для сборки узлов или изделий на сборочных участках машиностроительных производств;

− составления технологических маршрутов сборки узлов и изделий и проектирование сборочных технологических операций;

− использования систем автоматизированного проектирования в приложении к оформлению технологической документации по сборке узлов или изделий;

− разработки управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования;

− применения автоматизированного рабочего места технолога-программиста для разработки и внедрения управляющих программ к сборочному автоматизированному оборудованию и промышленным роботам;

− реализации управляющих программ для автоматизированной сборки изделий на станках с ЧПУ;

− применения технологической документации для реализации технологии сборки с помощью управляющих программ;

− организации эксплуатации технологических сборочных приспособлений в соответствии с задачами и условиями процесса сборки;

− сопоставления требований технологической документации и реальных условий технологического процесса;

− разработки и составления планировок участков сборочных цехов;

− применения систем автоматизированного проектирования для разработки планировок;

**уметь:**

− определять последовательность выполнения работы по сборке узлов или изделий;

− выбирать способы базирования деталей при сборке узлов или изделий;

− выбирать способы базирования соединяемых деталей;

− оптимизировать рабочие места с учетом требований по эргономике, безопасности труда и санитарно-гигиенических норм для отрасли;

− разрабатывать технологические схемы сборки узлов или изделий;

− читать чертежи сборочных узлов;

− использовать пакеты прикладных программ для разработки конструкторской документации и проектирования технологических процессов механосборочного производства;

− выполнять сборочные чертежи и деталировки, а также чертежи общего вида в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД);

− определять последовательность сборки узлов и деталей;

− рассчитывать параметры процесса сборки узлов или изделий согласно требованиям нормативной документации;

− использовать CAЕ системы при выполнении расчётов параметров сборки узлов и деталей;

− выбирать и применять сборочный инструмент, материалы в соответствии с технологическим решением;

− применять системы автоматизированного проектирования для выбора инструмента и приспособлений для сборки узлов или изделий;

− оформлять технологическую документацию;

− оформлять маршрутные и операционные технологические карты для сборки узлов или изделий на сборочных участках производств;

− применять системы автоматизированного проектирования при оформлении карт технологического процесса сборки;

− составлять управляющие программы для сборки узлов и изделий в механосборочном производстве;

− применять системы автоматизированного проектирования для разработки управляющих программ для автоматизированного сборочного оборудования;

−реализовывать управляющие программы для автоматизированной сборки узлов или изделий;

− пользоваться технологической документацией при разработке управляющих программ по сборке узлов или изделий;

− эксплуатировать технологические сборочные приспособления для удовлетворения требования технологической документации и условий технологического процесса;

− осуществлять компоновку участка сборочного цеха согласно технологическому процессу;

− применять системы автоматизированного проектирования и CAD технологии для разработки планировки;

**знать:**

− технологические формы, виды и методы сборки;

− принципы организации и виды сборочного производства;

− этапы проектирования процесса сборки;

− комплектование деталей и сборочных единиц;

− последовательность выполнения процесса сборки;

− виды соединений в конструкциях изделий;

− подготовка деталей к сборке;

− назначение и особенности применения подъёмно-транспортного, складского производственного оборудования;

− основы ресурсосбережения и безопасности труда на участках механосборочного производства;

− типовые процессы сборки характерных узлов, применяемых в машиностроении;

− оборудование и инструменты для сборочных работ;

− процессы выполнения сборки неподвижных неразъёмных и разъёмных соединений;

− технологические методы сборки, обеспечивающие качество сборки узлов;

− методы контроля качества выполнения сборки узлов;

− требования, предъявляемые к конструкции изделия при сборке;

− требования, предъявляемые при проверке выполненных работ по сборке узлов и изделий;

− основы инженерной графики;

− этапы сборки узлов и деталей;

− классификацию и принципы действия технологического оборудования механосборочного производства;

− порядок проектирования технологических схем сборки;

− виды технологической документации сборки;

− правила разработки технологического процесса сборки;

− виды и методы соединения сборки;

− порядок проведения технологического анализа конструкции изделия в сборке;

− виды и перечень технологической документации в составе комплекта по сборке узлов или деталей машин;

− пакеты прикладных программ;

− принципы составления и расчёта размерных цепей;

− методы сборки проектируемого узла;

− порядок расчёта ожидаемой точности сборки;

− применение систем автоматизированного проектирования для выполнения расчётов параметров сборочного процесса;

− нормативные требования к сборочным узлам и деталям;

− правила применения информационно вычислительной техники, в том числе CAЕ систем и систем автоматизированного проектирования при расчёте параметров сборочного процесса узлов деталей и машин;

− назначение и конструктивно-технологические признаки собираемых узлов и изделий;

− технологический процесс сборки узлов или деталей согласно выбранному решению;

− конструктивно-технологическую характеристику собираемого объекта;

− основы металловедения и материаловедения;

− применение систем автоматизированного проектирования для подбора конструктивного исполнения сборочного инструмента и приспособлений;

− основные этапы сборки;

− последовательность прохождения сборочной единицы по участку;

− виды подготовительных, сборочных и регулировочных операций на участках машиностроительных производств;

− требования единой системы технологической документации к составлению и оформлению маршрутной операционной и технологических карт для сборки узлов;

− системы автоматизированного проектирования в оформлении технологических карт для сборки узлов;

− виды и типы автоматизированного сборочного оборудования;

технологический процесс сборки детали, её назначение и предъявляемые требования к ней;

− схемы, виды и типы сборки узлов и изделий;

−автоматизированную подготовку программ систем автоматизированного проектирования;

−системы автоматизированного проектирования и их классификацию;

− виды программ для преобразования исходной информации;

− последовательность автоматизированной подготовки программ;

− последовательность реализации автоматизированных программ;

− коды и макрокоманды стоек ЧПУ в соответствии с международными стандартами;

− основы автоматизации технологических процессов и производств;

− приводы с числовым программным управлением и промышленных роботов;

− технологию обработки заготовки;

− основные и вспомогательные компоненты станка;

− движения инструмента и стола во всех допустимых направлениях;

− элементы интерфейса, входные и выходные формы и информационные базы;

− виды, типы, классификацию и применение сборочных приспособлений;

− требования технологической документации к сборке узлов и изделий;

− применение сборочных приспособлений в реальных условиях технологического процесса и согласно техническим требованиям;

− виды, порядок проведения и последовательность технологического процесса сборки в машиностроительном цехе;

− основные принципы составления плана участков сборочных цехов;

− правила и нормы размещения сборочного оборудования;

− виды транспортировки и подъёма деталей;

− виды сборочных цехов;

− принципы работы и виды систем автоматизированного проектирования;

− типовые виды планировок участков сборочных цехов;

− основы инженерной графики и требования технологической документации к планировкам участков и цехов.

1. **Формы контроля и оценки результатов учебной практики**

В соответствии с учебным планом, рабочей программой профессионального модуля 15.02.15 Технология металлообрабатывающего производства и рабочей программой учебной практики предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения.

Виды работ на практике определяются в соответствии с требованиями к результатам обучения по профессиональному модулю (далее ПМ) - практическому опыту, ПК, ОК и отражены в рабочей программе ПМ и рабочей программе учебной практики.

Текущий контроль результатов прохождения учебной практики в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом практики происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

* ежедневный контроль посещаемости практики (с отметкой в журнале учебных занятий);
* наблюдение за выполнением видов работ на практике (в соответствии с календарно-тематическим планом практики);
* контроль качества выполнения видов работ на практике:

|  |
| --- |
| Виды работ (взять из программы практики) |
| *Тема 1.1 Основные понятия сборки узлов и изделий*  Общие вопросы технологии сборки: основные понятия и определения.  Классификация соединений деталей машин.  Конструкторские и технологические размерные цепи. Реализация размерных связей в процессе сборки. Основы расчёта размерных цепей.  Причины отклонений в размерных связях, возникающих при сборке узлов и изделий. Проявление отклонений формы, относительного поворота поверхностей деталей и расстояния между ними.  Деформирование деталей в процессе сборки.  Качество сборки: подготовка деталей к сборке, точность сборки, методы достижения заданной точности сборки, технический контроль качества сборки, окраска изделий.  Классификация и характеристика сборочного оборудования. Сборочные станки. Сборочные линии.  Инструмент и приспособления, применяемые при сборке: ручной и механизированный сборочный инструмент, универсальные и специальные приспособления, применяемые в сборочном процессе. |
|
|
|
|
|
|
|
|
|
| *Тема 1.2 Системы автоматизированного проектирования при выборе конструктивного исполнения сборочного инструмента, технологических приспособлений и оборудования*  САПР при выборе сборочного инструмента и технологических приспособлений: виды, назначение, применение, роль.  Подбор конструктивного исполнения сборочного инструмента, приспособлений для сборки.  Подбор оборудования с применением САПР. |
|
|
|
| *Тема 1.3 Технология сборки соединений*  Классификация соединений деталей при сборке.  Сборка разъёмных соединений: резьбовых, шпоночных, шлицевых, неподвижных конических. Расчёт резьбового соединения.  Сборка неразъёмных соединений: сборка соединений с гарантированным натягом, получаемых развальцовыванием, заклёпочных, сваркой, пайкой, склеиванием. Расчёт сборки неподвижного соединения с натягом. |
|
|
|
| *Тема 1.4 Сборка типовых сборочных единиц*  Сборка изделий с базированием по плоскостям: схемы установки, методы обеспечения точности, примеры.  Сборка изделий с подшипниками: скольжения и качения. Виды, элементы подшипников, классы точности, поля допусков, применение, последовательность технологии сборки.  Сборка составных валов: с муфтами, коленчатые валы. Типизация муфт по принципу действия, по конструкции, последовательность сборки. Виды валов, последовательность сборки в зависимости от вида.  Сборка шатунно-поршневых групп: виды, требования к точности, порядок сборки.  Сборка зубчатых, червячных, цепных и ремённых передач. Виды передач, степени точности, методы обработки и порядок сборки. |
|
|
|
|
|

Промежуточная аттестация по учебной практике – дифференцированный зачет.

Студенты допускаются к сдаче дифференцированного зачета при условии выполнения всех видов работ на практике, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом, и своевременном предоставлении **отчета о практике**.

Дифференцированный зачет проходит в форме защиты отчета по практике.

1. **Система оценивания качества прохождения практики при промежуточной аттестации**

Оценка качества прохождения практики происходит по следующим показателям:

* соответствие содержания отчета по практике заданиям;
* правильность и глубина ответов при защите отчета по практике;
* количество и полнота правильных устных ответов на вопросы по программному материалу учебной практики при получении зачета по промежуточной аттестации (дифференцированный зачет).

Оценка за дифференцированный зачет по практике определяется как средний балл за оформление отчета по ГОСТу и ответы на вопросы по выполнению задания. Оценка выставляется по 5-ти балльной шкале.

Итоги учебной практики оформляются аттестационным листом.

**2 ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

**2.1 Отчет о практике**

Отчет по учебной практике представляет собой комплект материалов, включающий в себя материалы, подготовленные студентом и подтверждающие выполнение заданий по учебной практике.

Отчет оформляется на компьютере в текстовом редакторе Microsoft Word шрифтом Times New Roman; кегль - 14, цвет шрифта должен быть черным, одинарный интервал; размеры полей: слева - 3 см, справа - 1 см, сверху и снизу- 2 см.; шрифт в таблицах - Times New Roman, кегль - 10-12; выравнивание по ширине. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту- 1,25см.

Страницы отчета должны соответствовать формату А4. Их следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу, начиная с третьей страницы. Номер страницы проставляют по центру верхнего поля страницы. Точка в конце номера страницы не ставится.

Допускается рукописный вариант оформления отчета по учебной практике. Текст пишется аккуратно темными чернилами или пастой (черного, темно-фиолетового, темно-синего цвета) с расстоянием между строчками 8 -10 мм.

**Критерии оценки отчета:**

* оценка «отлично» выставляется студенту если он глубоко и прочно усвоил программный материал учебной практики, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его изложил, не затруднился в ответе при видоизменении задания, отчет оформлен с учетом требований по оформлению документов;

- оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает программный материал учебной практики, грамотно и, по существу, его излагает, допускает несущественные неточности, владеет необходимыми навыками и приемами при решении практических задач, отчет оформлен без существенных нарушений требований по оформлению документов;

- оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если демонстрирует поверхностные знания основного материала учебной практики, не усвоил его деталей, допускает неточности в формулировках правил, нарушает последовательность в изложении материала учебной практики, испытывает затруднения в решении практических задач, отчет практики оформлен с нарушениями требований по оформлению документов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала учебной практики, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практическую работу, не знает порядок и правила оформления документов.

1. **ПЕРЕЧНЬ ПЕЧАТНЫХ ИЗДАНИЙ, ЭЛЕКТРОННЫХ ИЗДАНИЙ (ЭЛЕКТРОННЫХ РЕСУРСОВ), ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Основные источники:

1.Аверьянова И.О. Технология машиностроения. Высокоэнергетические и комбинированные методы обработки : учебное пособие / И. О. Аверьянова, В. В. Клепиков. − М. : Форум, 2016.

2. Пантелеев В. Н. Основы автоматизации производства: учебник. – М.: ИЦ Академия, 2017.

3. Черепахин А. Технологические процессы в машиностроении.: учебник для СПО. – М.: Юрайт,2017.

4. Ярушин С. Г. Технологические процессы в машиностроении : учебник для СПО / С. Г. Ярушин. − М.: Юрайт, 2017.

Электронные учебники:

1. Основы технологии машиностроения : учебник / А.Г. Суслов. – М. : КноРус, 2018. − 288 с. − Для бакалавров. − ISBN 978-5-406-06150-3. (электронный учебник ЭБС).

2. Технология машиностроения : учебник / А.Г. Суслов. − М.: КноРус, 2017.−336 с. − ISBN 978-5-406-00818-8. (электронный учебник ЭБС).

3. КОМПАС – 3D V16 Новые возможности. Компания «АСКОН» 2021г.

4. КОМПАС – 3D V16. Практическое руководство. (в 4 частях) Компания «АСКОН» 2021г.

5. Каталог решений компании АСКОН PDM/CAD/CAM/CAE на базе ПО ЛОЦМАН:PLM и КОМПАС V7.2021г.

6. Каталог решений CAD/CAM/CAE.2021г.

7. Универсальный технологический справочник по программе «ВЕРТИКАЛЬ – V4» Компания «АСКОН» 2021г.

Дополнительные источники

1. Безъязычный В.Ф. Основы технологии машиностроения. Изд. 2-е. − М.: Инновационное машиностроение, 2016.

2. Гибсон Я., Розен БД., Стакер Б. Технологии аддитивного

производства.− М.: Техносфера, 2016.

3. Сысоев С.К., Сысоев А.С., Левко В.А. Технология машиностроения. Проектирование технологических процессов. Изд. 2-е. − СПб: Лань, 2016.

4.Черпаков Б.И. Технологическое оборудование машиностроительного производства. Изд. 6-е.− М.: Академия, 2015.

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. Единое окно доступа к информационным ресурсам: <http://window.edu.ru>

<http://osntm.ru/index.html>.

Техническая библиотека – techlib.org, trurl library.