

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»

УТВЕРЖДАЮ
Директор по образовательной
деятельности

_____ С.Т. Князев
«__» _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА МОДУЛЯ

Код модуля	Модуль
1152269	Автоматизация проектирования раскройно-заготовительного производства

Екатеринбург

Перечень сведений о рабочей программе модуля	Учетные данные
Образовательная программа 1. Машиностроение	Код ОП 1. 15.03.01/33.01
Направление подготовки 1. Машиностроение	Код направления и уровня подготовки 1. 15.03.01

Программа модуля составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Петунин Александр Александрович	доктор технических наук, доцент	Профессор	информационных технологий и автоматизации проектирования
2	Шипачева Екатерина Николаевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподаватель	информационных технологий и автоматизации проектирования

Согласовано:

Управление образовательных программ

Р.Х. Токарева

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ Автоматизация проектирования раскройно-заготовительного производства

1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль направлен на освоение студентами технологии автоматизации проектирования технологических процессов раскроя листовых материалов на машинах с ЧПУ, программным обеспечением для автоматизации проектирования раскроя листового материала и автоматизированной подготовки УП для машин с ЧПУ. Изучение дисциплины предполагает знание студентами основ математики, информатики и программирования, методов оптимизации, основ автоматизации проектирования, информационных систем и технологий, баз данных. В процессе освоения курса студенты изучают: Общие вопросы проектирования. CAD и CAM системы; общие вопросы раскройно-заготовительного производства; системы автоматизации технологической подготовки производства; этапы разработки управляющих программ для машин термической резки листового материала, работу с САПР Сириус.

1.2. Структура и объем модуля

Таблица 1

№ п/п	Перечень дисциплин модуля в последовательности их освоения	Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах
1	Автоматизация проектирования раскройно-заготовительного производства	3
ИТОГО по модулю:		3

1.3. Последовательность освоения модуля в образовательной программе

Пререквизиты модуля	1. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования
Постреквизиты и кореквизиты модуля	1. Применение информационных систем и технологий для автоматизации предприятий

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

Таблица 2

Перечень дисциплин модуля	Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)
1	2	3

<p>Автоматизация проектирования раскройно-заготовительного производства</p>	<p>ПК-7 - Способность разрабатывать программы на языках программирования высокого уровня</p>	<p>З-4 - Изложить основные подходы к автоматизации проектирования заготовительного производства</p> <p>У-4 - Анализировать этапы проектирования заготовительного производства исходя их номенклатуры изделий предприятия</p> <p>П-4 - Предлагать схему автоматизации проектирования заготовительного производства на предприятии</p>
---	--	--

1.5. Форма обучения

Обучение по дисциплинам модуля может осуществляться в очной, очно-заочной и заочной формах.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Автоматизация проектирования раскройно-
заготовительного производства

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Петунин Александр Александрович	доктор технических наук, доцент	Профессор	информационных технологий и автоматизации проектирования
2	Шипачева Екатерина Николаевна	без ученой степени, без ученого звания	Старший преподавате ль	информационных технологий и автоматизации проектирования

Рекомендовано учебно-методическим советом института Новых материалов и технологий

Протокол № 20210531-01 от 31.05.2021 г.

1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

Авторы:

- Петунин Александр Александрович, Профессор, информационных технологий и автоматизации проектирования
- Шипачева Екатерина Николаевна, Старший преподаватель, информационных технологий и автоматизации проектирования

1.1. Технологии реализации, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная (репродуктивная) технология
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение
 - Базовый уровень

**Базовый I уровень – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но верное и полное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания;*

Продвинутый II уровень – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

1.2. Содержание дисциплины

Таблица 1.1

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
1.	Общие вопросы проектирования. CAD и CAM системы	Проектирование. Автоматизированное проектирование. САПР. Классификация САПР. CAD. и CAM.
2.	Общие вопросы раскройно-заготовительного производства	Раскройно-заготовительное производство. Машины лазерной, плазменной и гидроабразивной резки, гильотины. Виды обрабатываемого материала, особенности. Особенности термической и гидроабразивной резки и технологические ограничения.
3.	Системы автоматизации технологической подготовки производства	Автоматизация подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ. Автоматизация технологических процессов раскройно-заготовительного производства. Структура программного обеспечения САМ системы для разработки управляющих программ. Классификация задач раскроя промышленных материалов. Задачи линейного и прямоугольного раскроя листовых материалов. Сведение задачи раскроя к задаче минимизации функции, заданной на дискретном множестве перестановок. Задача раскроя листового материала на заготовки произвольной формы. Метод последовательно-одиночного размещения.

4.	Разработка управляющих программ с помощью ПО Сириус	Интегрированная САПР «Сириус». Интерфейс ПО. Кодирование геометрии. Создание задания на раскрой. Автоматический и интерактивный раскрой. Верификатор. Получение управляющих программ
5.	G код	Структура программы. Основные и вспомогательные (технологические) команды. Параметры команд.

1.3. Направление, виды воспитательной деятельности и используемые технологии

Таблица 1.2

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения
Профессиональное воспитание	профориентационная деятельность	Технология формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональной деятельности	ПК-7 - Способность разрабатывать программы на языках программирования высокого уровня	У-4 - Анализировать этапы проектирования заготовительного производства исходя их номенклатуры изделий предприятия П-4 - Предлагать схему автоматизации проектирования заготовительного производства на предприятии

1.4. Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации .

2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация проектирования раскройно-заготовительного производства

Электронные ресурсы (издания)

1. ; Основы САПР : учебное пособие.; Издательство ОмГТУ, Омск; 2017; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=493424> (Электронное издание)
2. Белов, П. С.; САПР технологических процессов: курс лекций : учебное пособие.; Директ-Медиа, Москва|Берлин; 2019; <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560692> (Электронное издание)

Печатные издания

1. Норенков, И. П., Маничев, В. Б.; Основы теории и проектирования САПР : [учеб. для вузов по специальности "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети"].; Высшая школа, Москва; 1990 (21 экз.)
2. Ли, Л. Кунву, Вахитов, А., Солнышков, Д.; Основы САПР. CAD/CAM/CAE; Питер, Москва ; СПб. ;

Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы

Материалы для лиц с ОВЗ

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

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. Петунин, А. А. Оптимальная маршрутизация инструмента машин фигурной листовой резки с числовым программным управлением. Математические модели и алгоритмы : монография / А. А. Петунин, А. Г. Ченцов, П. А. Ченцов ; научный редактор А. Н. Сесекин ; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2020. — 247 с. — ISBN 978-5-7996-3016-4. — Текст : непосредственный.).—URI: <http://hdl.handle.net/10995/87572> (дата обращения: 20.11.2021).

2. <http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

3. Таваева А. Ф. Разработка методик расчета временных и стоимостных параметров процесса резки в системах автоматизированного проектирования управляющих программ для машин листовой лазерной резки с ЧПУ : диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук : 05.13.12 / А. Ф. Таваева ; [Место защиты: Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина]. — Екатеринбург, 2020. — 164 с. — Библиогр.: с. 130-143 (118 назв.).—URI: <http://hdl.handle.net/10995/94728>(дата обращения: 20.11.2021).

4. Автоматизация проектирования раскроя листового материала и подготовки управляющей программы для машин с ЧПУ в САПР «Сириус» : учебное электронное текстовое издание / А.Ф. Таваева, А.А. Петунин. — Екатеринбург — 2015. — 28 с . — Текст : электронный. — URL: https://study.urfu.ru/Aid/Publication/13387/1/Tavaeva_Petunin.pdf (дата обращения: 20.11.2021)

5. <http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

6. FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизация проектирования раскройно-заготовительного производства

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

Таблица 3.1

№ п/п	Виды занятий	Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	Лекции	Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в	Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES

		<p>соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	
2	Лабораторные занятия	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p> <p>Персональные компьютеры по количеству обучающихся</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p> <p>AutoCAD 2014</p> <p>T-Flex ЧПУ 2D</p> <p>T-Flex CAD 2D</p> <p>T-Flex/Раскрой 12</p> <p>SolidWorks Education Edition 200 CAMPUS</p> <p>КОМПАС-3D v. 19</p>
3	Консультации	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>
4	Текущий контроль и промежуточная аттестация	<p>Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов</p> <p>Рабочее место преподавателя</p> <p>Доска аудиторная</p>	<p>Office 365 EDUA3 ShrdSvr ALNG SubsVL MVL PerUsr B Faculty EES</p>