

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Автоматизация проектирования раскройно-заготовительного производства

**Код модуля**  
1152269

**Модуль**  
Автоматизация проектирования раскройно-  
заготовительного производства

**Екатеринбург**

Оценочные материалы составлены автором(ами):

<b>№ п/п</b>	<b>Фамилия, имя, отчество</b>	<b>Ученая степень, ученое звание</b>	<b>Должность</b>	<b>Подразделение</b>
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

Е.А. Смирнова

**Авторы:**

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

## **1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Автоматизация проектирования раскройно-заготовительного производства**

<b>1.</b>	<b>Объем дисциплины в зачетных единицах</b>	3	
<b>2.</b>	<b>Виды аудиторных занятий</b>	Лекции Практические/семинарские занятия	
<b>3.</b>	<b>Промежуточная аттестация</b>	Зачет	
<b>4.</b>	<b>Текущая аттестация</b>	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Автоматизация проектирования раскройно-заготовительного производства**

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, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения (индикаторы)</b>	<b>Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
ПК-7 -Способность разрабатывать программы на языках программирования высокого уровня	З-4 - Изложить основные подходы к автоматизации проектирования заготовительного производства П-4 - Предлагать схему автоматизации проектирования заготовительного производства на предприятии У-4 - Анализировать этапы проектирования заготовительного производства исходя их номенклатуры изделий предприятия	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия

### 3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

#### 3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

<b>1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	7,10	50
<i>контрольная работа</i>	7,14	50
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – зачет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>Выполнение практической работы по теме "Линейный раскрой"</i>	7,9	10
<i>Выполнение РГР по теме "Фигурный раскрой"</i>	7,15	70
<i>Защита РГР</i>	7,16	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям –</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено</b>		

#### 3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
---	---------------------------------	------------------------------

<b>Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено</b>		

#### **4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ**

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

##### **Критерии оценивания учебных достижений обучающихся**

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам</b>
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

##### **Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням**

<b>Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)</b>			
<b>№ п/п</b>	<b>Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное)</b>	<b>Шкала оценивания</b>	
		<b>Традиционная характеристика уровня</b>	<b>Качественная характеристика уровня</b>

	задание)			
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

## 5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

### 5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

#### 5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

#### 5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Линейный раскрой
  2. Раскрой при штамповке
  3. Разработка геометрических объектов с использованием различных CAD-систем
  4. Конвертирование геометрических объектов в формат DXF, DBS
  5. Формирование задания на раскрой
  6. Формирование раскройных карт для заданного набора геометрических объектов
  7. Формирование маршрута резки с помощью САМ-модуля
  8. Получение управляющей программы с помощью постпроцессора
  9. Верификация управляющей программы
- LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

#### Базовый

### 5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Задача линейного раскроя в единичном производстве как задача дискретной оптимизации. Сведение задачи линейного раскроя с фиксированной длиной раскраиваемого материала к задаче минимизации функции, заданной на дискретном множестве перестановок.

2. Оптимизационные задачи проектирования маршрута резки

Примерные задания

#### ЗАДАНИЕ №1

на упаковку заготовок (1D) в контейнеры  
(задача линейного раскроя в единичном производстве)

Ф.И.О. студента

Длина контейнера  $D = 7700 \text{ мм} + \delta$

№ НАИМЕН. ДЛИНА КОЛ-ВО

п/п ЗАГОТ. мм ЗАГОТОВОК

\*\*\*\*\*

1	П1	4100	5
2	П2	4000	9
3	П3	3100	5
4	П4	3000	4
5	П5	2400	1
6	П6	1800	7
7	П7	<u>900</u>	2
8	П8	<u>500</u>	6
9	П9	<u>200</u>	5
10	П10	<u>100</u>	2

всего: 46

Сумма длин заготовок  $L = 105000 \text{ мм}$

⊕ Результат расчета

№ про- филя	Кол- во П1	Кол- во П2	Кол- во П3	Кол- во П4	Кол- во П5	Кол- во П6	Кол- во П7	Кол- во П8	Кол- во П9	Кол- во П10	От- ход $R_i$
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											

Кол-во использованных контейнеров  $N = ?$

КИМ=?

LMS-платформа – не предусмотрена

### 5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем  
1. Прямоугольный раскрой  
Примерные задания

**Задание № 2**  
**(Прямоугольный раскрой-упаковка деталей в полосе)**

ширина полосы = 800 + Delta

**РАЗМЕРЫ ПРЯМОУГОЛЬНИКОВ**

N	X	Y	кол-во
1.	120	x 65	4
2.	700	x 75	1
3.	565	x 115	2
4.	425	x 140	8
5.	615	x 550	2
6.	315	x 420	7
7.	100	x 320	5
8.	200	x 45	3
9.	165	x 505	1
10.	225	x 400	2

**ВСЕГО ДЕТАЛЕЙ n = 35**

Необходимо сформировать две раскройные карты: гильотинный раскрой и упаковку для заданного набора прямоугольников. Для каждого полученного раскройного плана рассчитать коэффициент использования материала (КИМ).

LMS-платформа – не предусмотрена

**5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля**

**5.3.1. Зачет**

Список примерных вопросов

1. Автоматизация проектирования раскройно-заготовительного производства. Напишите определение и содержательный смысл каждого термина в названии дисциплины.
2. Математическая формулировка задачи линейного раскроя (1D Bin Packing) в единичном производстве. Как вычисляется КИМ?
3. Напишите критерии классификации задач раскроя промышленных материалов и классы, соответствующие этим критериям.
4. Сформулируйте задачу фигурного раскроя в единичном производстве (что дано, что надо найти). Как считается КИМ?



5. Что такое задачи Cutting & Packing. Напишите критерии типологии Дикхоффа. Приведите типы задач раскроя-упаковки по типологии Дикхоффа.
  6. Компоненты траектории инструмента (маршрута резки). Нарисуйте пример маршрута при вырезке двух деталей, имеющих отверстия.
  7. Типы технологического оборудования, используемого для раскроя. Как влияет тип оборудования на карту раскроя. Приведите примеры.
  8. Особенности CAD систем, используемых для описания 2D геометрии. Форматы файлов и методы интеграции CAD и CAM систем
  9. Классификация задач 2D раскроя. Понятие гильотинного раскроя.
  10. Классификация техник резки деталей на машинах листовой резки с ЧПУ. Нарисуйте примеры применения разных техник резки. С какой целью применяются нестандартные техники резки?
  11. Сформулируйте общее понятие задач оптимизации. Какие задачи бывают? Примеры. Что такое задача дискретной оптимизации? Примеры. Задача линейного раскроя в единичном производстве как задача дискретной оптимизации. Сведение задачи линейного раскроя с фиксированной длиной раскраиваемого материала к задаче минимизации функции, заданной на дискретном множестве перестановок.
  12. Основная функция программы NCL в САПР «Сириус». Входные и выходные данные программы. Параметры программы.
  13. Задача 2D раскроя в единичном производстве как оптимизационная задача. Целевая функция. Формула КИМ при многолистовом раскрое.
  14. Назначение и структура программного обеспечения САПР «Сириус».
  15. Методы дискретной оптимизации, используемые для оптимизации маршрута инструмента. Критерии оптимизации. Задача коммивояжера. Точные и приближенные алгоритмы. Генетические алгоритмы.
  16. Типы оборудования, используемые для раскроя листового материала. Сравнительный анализ характеристик оборудования.
  17. Сведение задачи линейного раскроя с фиксированной длиной раскраиваемого материала к задаче минимизации функции, заданной на дискретном множестве перестановок. Назовите метод решения, гарантирующий оптимальное решение.
  18. Задача регулярного фигурного раскроя. Формулировка и метод решения.
  19. Правила резки листовых деталей на машинах с ЧПУ. Понятие жесткости детали и жесткости листа.
  20. Оптимизационные задачи проектирования маршрута резки. Примеры целевых функций.
  21. Структура программного обеспечения САПР «Сириус». Функции постпроцессора. Функции верификатора.
- LMS-платформа – не предусмотрена

#### 5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональн	профориентацио	Технология	ПК-7	У-4	Домашняя работа

ое воспитание	нная деятельность	формирования уверенности и готовности к самостоятельной успешной профессиональн ой деятельности		П-4	Зачет Контрольная работа Лекции Практические/сем инарские занятия
---------------	----------------------	---	--	-----	--