

Рабочая программа



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/30

Министерство образования и науки Республики Казахстан  
Павлодарский государственный университет им. С. Торайгырова  
Факультет металлургии, машиностроения и транспорта  
Кафедра машиностроения и стандартизации

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины «Проектирование и производство заготовок»

для студентов специальностей 050712 – Машиностроение,  
5В071200 - Машиностроение

Павлодар

Лист утверждения  
к рабочей программе  
дисциплины, разработанной  
на основании каталога  
элективных дисциплин



Форма  
Ф СО ПГУ 7.18.3/31

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по УР

\_\_\_\_\_ Н.Э. Пфейфер

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Составитель: старший преподаватель Малыхина Ю.А. \_\_\_\_\_

Кафедра машиностроения и стандартизации

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины «Проектирование и производство заготовок» для студентов специальности 050712 – Машиностроение, 5В071200 - Машиностроение

Рабочая программа разработана на основании рабочего учебного плана и каталога элективных дисциплин специальностей 050712 – Машиностроение, 5В071200 - Машиностроение и утверждена на заседании Ученого совета ПГУ им. С. Торайгырова «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_\_

Рекомендована на заседании кафедры от «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ И.А. Шумейко

Одобрена учебно-методическим советом факультета металлургии, машиностроения и транспорта

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г., протокол № \_\_\_\_\_

Председатель УМС \_\_\_\_\_ Ж.Е. Ахметов

**СОГЛАСОВАНО**

Декан факультета \_\_\_\_\_ Т.Т. Токтаганов «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

**ОДОБРЕНО ОПиМОУП**

Начальник ОПиМОУП \_\_\_\_\_ А.А. Варакута «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.

Одобрена учебно-методическим советом университета

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г. Протокол № \_\_\_\_\_

## **1 Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью изучения дисциплины является приобретение студентами знаний и навыков в выборе способа получения заготовок, обеспечивающего малоотходную и безотходную технологии, методике проектирования и производства заготовок. Ознакомление с современным состоянием заготовительного производства и новыми перспективными способами получения заготовок.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Основные задачи дисциплины - изучить основные понятия о заготовительном производстве, методике проектирования и выбора способа получения заготовок; овладение методикой технико-экономического обоснования выбора способа производства заготовок.

### **1.3 В результате изучения дисциплины студенты должны знать:**

- способы и виды получения заготовок;
- особенности проектирования и разработки технологических процессов получения заготовок;
- принципиальные схемы работы заготовительного оборудования.

### **Студенты должны уметь:**

- рассчитывать себестоимость и экономическую эффективность заготовительного производства;
- проектировать заготовки прокатного, литейного, кузнечно-прессового производств;
- производить технико-экономический анализ для обоснования выбора способа получения заготовки.
- выбирать наиболее рациональные способы получения заготовок с обеспечением требуемых технических условий.
- приобрести практические навыки выбора способа получения заготовок, расчета технико-экономической эффективности.
- научиться работать с учебно-методической и справочной литературой, соответствующей темам, включенным в программу.

## **2 Пререквизиты**

Дисциплины, знания которых необходимы для изучения дисциплины:

- Физика.
- Высшая математика. (Разделы: дифференциальные уравнения, интегральные исчисления).
- Теоретическая механика. (Разделы: динамика, статика, кинематика).
- Сопротивление материалов.
- Начертательная геометрия и инженерная графика.

- Технологические процессы машиностроительного производства.  
(Разделы: обработка металлов давлением, литейное производство, конструкционные материалы).

- Материаловедение и термическая обработка.

### **3 Постреквизиты**

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины необходимы для освоения следующих дисциплин:

- Основы технология машиностроения.
- Теория резания.
- Технологические процессы машиностроительного производства.
- Технология производства машин.
- Проектирование и производство металлорежущего инструмента.
- Основы конструирования.

## 4 Содержание дисциплины

### 4.1 Тематические планы дисциплины

#### 4.1.1 Тематический план специальности 050712 – Машиностроение очной формы на базе ОСО

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			
		Лекц.	Практ.	СРС	СРСП
1	2	3	4	4	6
1	Методы экономической оценки заготовительного производства. Техничко-экономическое обоснование выбора способа производства заготовок.	2	-	4	1
2	Основные понятия и характеристики заготовок.	1	-	4	2
3	Выбор способа получения заготовок.	1	-	4	1
4	Проектирование и производство литых заготовок.	3	3	5	2
5	Производство заготовок из металлопроката.	1	3	5	2
6	Проектирование и производство заготовок обработкой давлением.	3	3	5	2
7	Проектирование и производство сварных и комбинированных заготовок.	1	-	4	1
8	Проектирование и производство заготовок порошковой металлургией	1	-	4	1
9	Проектирование и производство деталей из пластмасс.	1	-	3	1
10	Производство заготовок типовых деталей.	0,5	-	4	1
11	Краткие основы термообработки	0,5	3	4	1
<b>ИТОГО:</b>		15	15	60	15

4.1.2 Тематический план специальности 5В071200 - Машиностроение  
заочной формы на базе СПО

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			
		Лекц.	Лаб.	СРС	СРСП
1	2	3	4	6	6
1	Методы экономической оценки заготовительного производства. Техничко-экономическое обоснование выбора способа производства заготовок.	2	-	7	0,5
2	Основные понятия и характеристики заготовок.	0,5	-	6	0,5
3	Выбор способа получения заготовок.	0,5	-	6	0,5
4	Проектирование и производство литых заготовок.	1	1	7	0,5
5	Производство заготовок из металлопроката.	1	1	7	0,5
6	Проектирование и производство заготовок обработкой давлением.	1	1	7	0,5
7	Проектирование и производство сварных и комбинированных заготовок.	-	-	6	0,5
8	Проектирование и производство заготовок порошковой металлургией	-	-	6	0,5
9	Проектирование и производство деталей из пластмасс.	-	-	6	0,5
10	Производство заготовок типовых деталей.	-	-	6	0,5
11	Краткие основы термообработки	-	3	7	1
<b>ИТОГО:</b>		6	6	78	6

## **4.2 Содержание теоретического курса**

**Тема 1** Методы экономической оценки заготовительного производства.

Технико-экономическое обоснование выбора способа производства заготовок.

Технико-экономическое обоснование выбора способа производства заготовок

Показатели оценки способа получения заготовок. Трудоемкость изготовления. Коэффициент использования материала. Себестоимость изготовления заготовки. Затраты на основное оборудование, технологическую оснастку, сварочные материалы, источники энергии и др.

Методы расчета себестоимости заготовок и готовых деталей.

**Тема 2** Основные понятия и характеристики заготовок

Основные виды заготовок и их характеристики. Припуски на механическую обработку, напуски и операционные размеры. Конструкционные материалы, применяемые для изготовления заготовок. Качество заготовок. Качественные и количественные показатели заготовок. Обеспечение технологичности получения заготовок на стадии проектирования.

**Тема 3** Выбор способа получения заготовок

Краткая характеристика наиболее распространенных способов получения заготовок. Основные принципы выбора способа получения заготовок. Факторы, определяющие выбор способа получения заготовок.

Методика выбора способа получения заготовок. Норма расхода металла и масса заготовки. Требования к заготовкам с точки зрения последующей обработки. Влияние точности и качество поверхностного слоя заготовки на структуру ее механической обработки.

**Тема 4** Проектирование и производство литых заготовок

Краткая характеристика наиболее часто применяемых способов получения литых заготовок. Характеристика отливок по сложности, массе и точности изготовления.

Применяемые литейные сплавы. Литейные и механические свойства сплавов.

Проектирование литой заготовки. Разработка чертежа литой заготовки. Припуски на механическую обработку и правила их назначения. Основные и дополнительные припуски. Напуски. Формовочные уклоны. Правило выбора баз. Базы черновой и чистовой механической обработки. Правила выполнения чертежей элементов литейной формы и оформление чертежа литой заготовки.

Технологичность конструкции литых деталей и принципы конструирования технологичных литых заготовок. Термическая обработка литых заготовок. Назначение термообработки. Термообработка литых заготовок из чугуна. Графитизирующий отжиг. Нормализация. Старение. Термообработка литых стальных заготовок. Отжиг. Нормализация. Закалка. Термообработка литых заготовок из сплавов цветных металлов. Качество литых заготовок. Дефекты отливок и способы их предупреждения и исправления.

**Тема 5** Производство заготовок из металлопроката

**Тема 6** Проектирование и производство заготовок обработкой давлением

Обработка металлов давлением как наиболее прогрессивный способ изготовления заготовок. Общая характеристика процессов обработки металлов давлением. Применяемые материалы. Изменение свойств металла в процессе пластической деформации. Горячая и холодная обработка металлов давлением.

Производство машиностроительных профилей и заготовок из них. Способы получения штучных и фасонных заготовок.

Производство заготовок ковкой. Особенности получения заготовок ковкой. Классификация поковок. Проектирование кованой заготовки. Выбор технологического оборудования дляковки.

Производство заготовок объемной штамповкой. Классификация штампованных поковок. Проектирование штампованной заготовки. Оформление чертежа штампованной заготовки. Особенности штамповки в зависимости от используемого оборудования. Штамповка на молотах. Штамповка на горячих штамповых прессах (ГКШП). Штамповка на винтовых прессах. Штамповка на гидравлических прессах. Штамповка на ГКМ. Технологичность конструкции штампованной заготовки. Выбор технологического оборудования для штамповки.

**Тема 7** Проектирование и производство сварных и комбинированных заготовок

Общая характеристика сварных заготовок и их классификация. Технологические особенности изготовления заготовок сваркой. Основные способы сварки, применяемые при изготовлении сварных и комбинированных заготовок.

Проектирование сварных и комбинированных заготовок. Оформление чертежа сварной заготовки. Технологичность конструкции сварных и комбинированных заготовок. Понятие о свариваемости материала заготовки. Обеспечение технологичности конструкции сварных и комбинированных заготовок. Факторы, обеспечивающие технологичность конструкции сварных заготовок.

Термообработка сварных заготовок. Область применения сварных и комбинированных заготовок. Сварные заготовки. Комбинированные заготовки: сварно-литые, штампо-сварные, сварно-ковано-литые.

**Тема 8** Проектирование и производство заготовок порошковой металлургией

Общие сведения о получении изделий порошковой металлургии. Преимущества и недостатки метода. Пути выбора заготовок, определяющие целесообразность их изготовления из конструкционных порошковых материалов (КПМ). Этапы, характеризующие целесообразность изготовления заготовок по группам сложности.

Проектирование заготовок из порошковых материалов. Точность заготовок. Техничко-экономическая эффективность применения порошковых заготовок.

**Тема 9** Проектирование и производство деталей из пластмасс

Общая характеристика пластмасс и области их применения. Свойства пластмасс. Виды пластмасс. Реактопласты. Термопласты. Способы получения



заготовок из пластмасс. Толщина стенок, радиусы закруглений, оформление поверхностей, отверстий, резьбы, армирование, надписи и рисунки. Точность, шероховатость и припуски на обработку заготовок из пластмасс.

#### **Тема 10** Производство заготовок типовых деталей

Особенности изготовления заготовок типовых деталей в зависимости от марки материала, служебных свойств, функционального назначения и т.д. Заготовки станин и корпусных деталей. Заготовки валов, осей и шпинделей. Заготовки втулок. Заготовки зубчатых колес, шкивов и маховиков. Заготовки рычагов и вилок. Заготовки коленчатых валов.

#### **Тема 11** Виды термической обработки стали.

### **4.3 Содержание практических занятий**

Целью практических занятий является углубленное изучение студентами под руководством преподавателя отдельных тем дисциплины. Практические занятия направлены на развитие творческих способностей и активной мыслительной деятельности студентов, для выработки потребности самостоятельного пополнения знаний, самоорганизации и самодисциплины. На практические занятия выносятся следующие темы.

#### **Практическая работа №1** Проектирование отливки.

Рекомендуемая литература: [1], [2].

#### **Практическая работа №2** Проектирование поковки.

Рекомендуемая литература: [1], [2].

**Практическая работа №3** Выбор оптимального профиля заготовки детали из проката.

Рекомендуемая литература: [1], [2].

#### **Практическая работа № 4** Термическое упрочнение проката.

Рекомендуемая литература: [1], [3].

### **4.4 Содержание лабораторных занятий**

Целью лабораторных занятий является развитие у студентов творческой способности при самостоятельном выполнении заданий и принятии инженерных решений при конструировании заготовок различными способами. Это способствует закреплению, углублению и расширению знаний студентов, полученных на лекционных занятиях.

**Лабораторная работа №1** Выбор оптимального профиля заготовки детали из проката, обеспечивающего наименьший расход материала.

Рекомендуемая литература: [1], [2].

#### **Лабораторная работа № 2** Проектирование поковки.

Рекомендуемая литература: [1], [2].

#### **Лабораторная работа №3** Проектирование отливки.

Рекомендуемая литература: [1], [2].

#### **Лабораторная работа № 4** Термическое упрочнение проката.

Рекомендуемая литература: [1], [3].

#### 4.5 Содержание самостоятельной работы студентов

Цель самостоятельной работы студентов - углубленное изучение отдельных тем курса, подготовка к лабораторным работам, зачетному занятию и экзамену. Изучение теоретических тем курса проводится путем изучения и последующего опроса учебного материала по теме. Описание тематики заданий предлагаемых студентам для самостоятельного изучения приводится в таблице.

##### 4.5.1 Содержание самостоятельной работы студентов для специальности 050712 – Машиностроение очной формы на базе ОСО

№ п/п	Вид СРС	Форма отчета	Вид контроля	Объем в часах
1	Проработка лекций	Закрепление лекционного материала	Участие на занятиях	4
2	Подготовка к практическим занятиям	Выполнение расчётов, обработка результатов	Участие на занятиях	9
3	Защита практических занятий	Ответить на контрольные вопросы	Ответы на вопросы	9
4	Выполнение СРС 1	Конспект	Ответы на вопросы	8
5	Выполнение СРС 2	Конспект	Ответы на вопросы	7
6	Выполнение СРС 3	Конспект	Ответы на вопросы	7
7	Выполнение СРС 4	Конспект	Ответы на вопросы	6
8	Подготовка к контрольным мероприятиям	РК 1, РК 2	тестирование	10
Всего				60

##### 4.5.2 Содержание самостоятельной работы студентов для специальности 5В071200 - Машиностроение заочной формы на базе СПО

№ п/п	Вид СРС	Форма отчета	Вид контроля	Объем в часах
1	Проработка лекций	Закрепление лекционного материала	Участие на занятиях	10
2	Подготовка к практическим занятиям	Выполнение расчётов, обработка результатов	Участие на занятиях	10

3	Защита практических занятий	Ответить на контрольные вопросы	Ответы на вопросы	12
4	Выполнение СРС 1	Конспект	Ответы на вопросы	10
5	Выполнение СРС 2	Конспект	Ответы на вопросы	9
6	Выполнение СРС 3	Конспект	Ответы на вопросы	9
7	Выполнение СРС 4	Конспект	Ответы на вопросы	8
8	Подготовка к контрольным мероприятиям	РК 1, РК 2	тестирование	10
Всего				78

СРС 1 Типы и организация производства.

Организация производства. Специализация. Кооперация.

Рекомендуемая литература: [1], дополнительная.

СРС 2 Проектирование и производство сварных и комбинированных заготовок

Основные способы сварки, применяемые при изготовлении сварных и комбинированных заготовок. Проектирование сварных и комбинированных заготовок. Оформление чертежа сварной заготовки. Область применения сварных и комбинированных заготовок. Сварные заготовки. Комбинированные заготовки: сварно-литые, штампово-сварные, сварно-ковано-литые.

Рекомендуемая литература: [1], дополнительная.

СРС 3 Производство заготовок типовых деталей

Заготовки станин и корпусных деталей. Заготовки валов, осей и шпинделей. Заготовки втулок. Заготовки зубчатых колес, шкивов и маховиков. Заготовки рычагов и вилок. Заготовки коленчатых валов.

Рекомендуемая литература: [1], дополнительная.

СРС 4 Краткие основы термообработки

Отжиг стали. Перекристаллизационный нормализационный, сфероидизирующий, изотермический, диффузионный, рекристаллизационный и нагрев (отжиг) для снятия остаточных напряжений. Влияние видов отжига на структуру и свойства стали.

Закалка стали. Способы закалки стали. Закаливаемость и прокаливаемость стали. Виды брака при закалке и меры борьбы с ними. Обработка стали холодом. Старение стали.

Отпуск стали. Виды и назначение отпуска. Улучшение стали.

Поверхностная закалка, ее виды и область применения. Основное оборудование термических цехов.

Химико-термическая обработка стали. Термомеханическая обработка и поверхностное упрочнение

Назначение и виды цементации. Строение и свойства цементованного слоя. Цементация в твердом карбюризаторе. Газовая цементация. Термическая обработка цементованных изделий.

Азотирование стали. Строение и свойства азотированного слоя. Стали для азотирования. Технология газового азотирования.

Цианирование стали. Виды цианирования. Нитроцементация стали.

Диффузионная металлизация. Термомеханическая обработка стали.

Поверхностное упрочнение наклепом. Дробеструйная обработка. Обработка роликами.



**5 Выписка из рабочего учебного плана**  
специальностей 050712 – Машиностроение, 5В071200 - Машиностроение  
очной и заочной форм обучения

Наименование дисциплины «Проектирование и производство заготовок»

Форма обучения	Трудоемкость дисциплины				Формы контроля по семестрам				Се- местр	Объем работы студентов по семестрам						
	Кре- дитов	академических часов								креди- -тов	аудиторных занятий (ак.часов)			СРС (ак. часов)		
		всего	ауд	СРС	экз	зач	КП	КР	всего		лек	пр	лаб	всего	СРСП	
очная на базе ОСО	2	90	30	60	5	-	-	-	5	2	30	15	15	-	60	30
заочная на базе СПО	2	90	12	78	-	-	-	-	3	-	6	6	-	-	-	-
					4	-	-	-	4	2	12	-	-	6	78	6

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ Шумейко И.А. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20 г.  
(подпись)

## 7 Литература

### Основная

1 Салтыков В.А. Технологии машиностроения: Технологии заготовительного производства: учебное пособие/В.А.Салтыков, Ю.М.Аносов, В.К.Федюкин; под ред.В. К. Федюкина.-Изд-во В.А.Михайлова:СПб.,2004.-330с.-(Серия "Высшее профессиональное образование")

2 Иксан Ж.М., Искакова Д.А. Проектирование и производство заготовок: методические указания к выполнению лабораторного практикума для студентов специальности 050712 - Машиностроение. – Павлодар: НИЦ «Кереку», 2006. – 77 с.

3 Термическое упрочнение проката: методические указания к выполнению лабораторной работы/ сост. Ж.М. Иксан, А.В. Богомоллов, А.В. Маздубай. – Павлодар, 2008. – 12 с.

### Дополнительная

4 Технология конструкционных материалов и материаловедение: Учеб. Для студентов машиностроительных вузов. / под ред. А.М. Дальского. - М.: Машиностроение., 2004 – 511 с.: ил. – (Для вузов).

5 Материаловедение и технология металлов.: учебник для студентов вузов, обуч. по машиностроительным спец./ под ред. Г.П.Фетисова.- изд. 5-е, стереотип. М.: Высшая школа, 2007. -862 с

6 Технология машиностроения: в 2 кн.: учебное пособие для вузов. [Э.Л. Жуков и др.] под ред. С.Л. Мурашкина– Изд. 2-е, доп. – М. Высшая школа. Кн.2: Производство деталей машин.- 2005. – 295 с.

7 Справочник технолога-машиностроителя: в 2 т./ под ред.: А.М. Дальского [и др.] – 5-е изд., испр. М.: Машиностроение, т.1.- 2003. – 912 с..

9 ГОСТ 7505 Поковки стальные штампованные. Допуски, припуски и кузнечные напуски. – М.: Издательство стандартов, 1988.

10 ГОСТ 26645 Отливки из металлов и сплавов. Допуски размеров, массы и припуски на механическую обработку – М.: Издательство стандартов,1989.- 53 с.