

Энгельсский технологический институт (филиал) федерального государственного  
бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Оборудование и технологии обработки материалов»

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

Б.1.3.9.1 «Технология холодной штамповки»

направления подготовки

15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных  
производств»

Профиль «Технология машиностроения»

форма обучения – заочная

курс – 4

семестр – 8

зачетных единиц – 5

всего часов – 180

в том числе:

лекции – 6

коллоквиумы – нет

практические занятия – 10

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 164

экзамен – 8 семестр

зачет – нет

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

контрольная работа – 8 семестр

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОТМ

«22» июня 2022 года, протокол № 12

И.о. зав. кафедрой  /Тихонов Д.А./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«24» июня 2022 года, протокол № 5

Председатель УМКС/УМКН  /Тихонов Д.А./

Энгельс 2022

## ***1. Цели и задачи освоения дисциплины***

Целью преподавания данной дисциплины является расширение у выпускников теоретических знаний и приобретение комплекса практических навыков и умения в области технологии листоштамповочного производства для машиностроительных предприятий. Такая необходимость определяется тем, что современное заготовительное производство в состоянии эффективно решать вопросы получения заготовок, используя современную технологию их изготовления из листового материала.

Задачи преподавания дисциплины – изучение современной технологии листоштамповочного производства, особенностей выполнения отдельных операций штамповки, применяемость материалов и методы контроля качества материала, изучение современных методов раскроя листовых материалов с применением программных комплексов.

## ***2. Место дисциплины в структуре ООП ВО***

Дисциплина «Технология холодной штамповки» представляет собой дисциплину по выбору, части общепрофессионального цикла основной образовательной программы бакалавриата по направлению 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

К «входным знаниям», умениям и компетенциям обучающегося формулируются необходимые требования при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин. Перечень дисциплин, усвоение которых студентами необходимо для усвоения данной дисциплины: «Сопротивление материалов», «Технологические процессы в машиностроении», «Теория механизмов и машин», «Детали машин и основы конструирования», «Основы технологии машиностроения», «Оборудование машиностроительных производств», «Оборудование штамповки и прессования», «Автоматизация производственных процессов в машиностроении». Необходимость изучения этих дисциплин объясняется содержанием обеспечиваемых ими компетенций, которые включают входные требования для изучения дисциплины «Технология холодной штамповки».

## ***3. Требования к результатам освоения дисциплины***

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-2);

- способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности (ОПК-3);

- способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа (ОПК-4);

- способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств (ПК-11);

- способность выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа (ПК-12);

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

*Знать:* Общие закономерности и тенденции развития современной технологии штамповочного производства, основы построения технологических процессов. Номенклатуру материалов, применяемых для холодной листовой штамповки. Технологические особенности выполнения основных процессов листовой штамповки: вырубки, пробивки, гибки, вытяжки, формовки и других операций. Технологические характеристики основных технологических процессов листовой штамповки – производительность, точность, качество, экономичность. Виды прессового оборудования и технологической оснастки для реализации различных технологических процессов штамповочного производства. Средства механизации и автоматизации загрузки листового материала в рабочую зону штампа. Средства автоматической загрузки прессы штучными заготовками. Циклограмму работы АРМ.

*Уметь:* Разрабатывать технологический процесс изготовления детали из листа, полосы или ленты. Определять размеры плоской заготовки в зависимости от формы и размеров детали. Выбрать тип и модель прессового оборудования в зависимости от вида технологической операции, производительности процесса и величины требуемого усилия. Разработать циклограмму работы АРМ штамповки и определить продолжительность работы всех механизмов АРМ. Составлять расчетную схему действующих сил, выполнить силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа.

*Владеть:* навыками составления технологических процессов изготовления деталей из листа, ленты и полосы. Основами применения современных средств автоматизированного проектирования для разработки алгоритмического и программного обеспечения, силовым, кинематическим и технологическим расчетом устройств, навыками составления циклограммы работы

автоматизированного рабочего места, навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования для разработки программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами. Методикой расчета размеров плоской заготовки в зависимости от формы и размеров детали. Навыками разработки оптимальной схемы раскроя ленты, полосы, листа в том числе с использованием современных программных комплексов. Навыками работы с технической документацией на оборудование, навыками составления руководств, инструкций и других документов для организации рациональной эксплуатации оборудования. Навыками теоретического подхода к автоматизированному управлению технологическими процессами штамповки.

#### **4. Распределение трудоемкости дисциплины по темам и видам занятий**

№ Мо-ду-ля	№ Неде-ли	№ Те-мы	Наименование темы	Часы					
				Всего	Лек-ции	Коллок-виумы	Лабора-торные	Прак-тичес-кие	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7 семестр									
1		1	Общие сведения об операциях листовой штамповки.	26	1	-	-	2	23
2		2	Разделительные операции листовой штамповки и технологические основы их применения	56	2	-	-	4	50
3		3	Формоизменяющие операции листовой штамповки и технологические основы их применения	56	2	-	-	2	52
4		4	Расчеты технологических процессов листовой штамповки.	42	1	-	-	2	39
Всего				180	6	-	-	10	164

#### **5. Содержание лекционного курса**

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
--------	-------------	----------	--	---------------------------------

1	2	3	4	5
1	1	1	<b>Общие сведения об операциях листовой штамповки.</b> Операции листовой штамповки и их технико-экономическая эффективность. Основные металлы, применяемые в листовой штамповке. Сортамент листовых материалов и методы испытаний свойств листовых металлов. Технологичность листовых штампованных деталей и штампуемость металла.	1-2
2	2	1-2	<b>Разделительные операции листовой штамповки и технологические основы их применения</b> Основные конструктивные схемы резки листового металла ножницами. Резка листового металла штампами. Раскрой листового материала. Особенности проектирования инструмента для разделительных операций листовой штамповки. Специализированные разделительные операции. Чистовая вырубка, пробивка и отрезка. Зачистная штамповка. Вырезка тонколистовых деталей резиной или полиуретаном	1-2
3	2	2-3	<b>Формоизменяющие операции листовой штамповки и технологические основы их применения</b> Гибка. Вытяжка. Основные характеристики процесса вытяжки листовых металлов. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки цилиндрических деталей. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки коробчатых деталей. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки сложных деталей. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки деталей с утонением. Операции листовой формовки: рельефная формовка, отбортовка, обжим, раздача	1-2
4	1	3	<b>Расчеты технологических процессов листовой штамповки.</b> Разработка технологического процесса изготовления типовой детали «шайба» Разработка технологического процесса изготовления детали «полусфера». Разработка технологического процесса вытяжки цилиндрической детали «стакан». Разработка технологического процесса вытяжки детали «коробка». Разработка технологического процесса изготовления цилиндрической детали с утонением стенки «стаканчик».	1-2

## 6. Содержание коллоквиумов

Коллоквиумы учебным планом не предусмотрены.

### **7. Перечень практических занятий**

№ темы	Всего часов	№ занятий	Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии.	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	Графический и компьютерный раскрой листового материала на прямоугольные заготовки	1-2
2	4	2-3	Разработка технологического процесса вырубki деталей из полосы или ленты	1-2
3	2	4	Анализ технологичности конструкции, расчет усилий вырубki. Расчет основных технологических параметров вырубki.	1-2
4	2	5	Расчет основных технологических параметров вырубki.	1-2

### **8. Перечень лабораторных работ**

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### **9. Задания для самостоятельной работы студентов**

№ темы	Всего часов	Вопросы для самостоятельного изучения	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4
1	23	Операции листовой штамповки и их технико-экономическая эффективность. Основные металлы, применяемые в листовой штамповке. Сортамент листовых материалов и методы испытаний свойств листовых металлов. Технологичность листовых штампованных деталей и штампуемость металла.	1-6
2	50	Основные конструктивные схемы резки листового металла ножницами. Резка листового металла штампами. Раскрой листового материала. Особенности проектирования инструмента для разделительных операций листовой штамповки. Специализированные разделительные операции. Чистовая вырубка, пробивка и отрезка. Зачистная штамповка. Вырезка тонколистовых деталей резиной или полиуретаном	1-6

52	43	Гибка. Вытяжка. Основные характеристики процесса вытяжки листовых металлов. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки цилиндрических деталей. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки коробчатых деталей. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки сложных деталей. Определение формы, расчет размеров заготовок и построение технологического процесса вытяжки деталей с утонением. Операции листовой формовки: рельефная формовка, отбортовка, обжим, раздача	1-6
4	39	Разработка технологического процесса изготовления типовой детали «шайба». Разработка технологического процесса изготовления детали «полушар». Разработка технологического процесса вытяжки цилиндрической детали «стакан». Разработка технологического процесса вытяжки детали «коробка». Разработка технологического процесса изготовления цилиндрической детали с утонением стенки «стаканчик».	1-6

### ***10. Расчетно-графическая работа***

Расчетно-графическая работа учебным планом не предусмотрена.

### ***11. Курсовая работа***

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

### ***12. Курсовой проект***

Курсовой проект учебным планом не предусмотрен.

### ***13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)***

Степень сформированности у студента компетенций, предусмотренных учебным планом, оценивается преподавателем на всех этапах учебного процесса как в результате наблюдения за его работой в аудиториях (лабораториях), так и по результатам выполнения индивидуальных заданий. Описание критериев и шкалы оценивания дано в таблицах.

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Технология холодной штамповки» должны быть сформированы общепрофессиональные и профессиональные компетенции (ОПК-2,3,4, ПК-11,12):

## Уровни освоения компетенции

Индекс ОПК-2	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
-----------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- терминологию, общие понятия и представления в области основ листовой штамповки, закономерности, действующие при изготовлении изделий, - методику построения технологических процессов. Номенклатуру материалов, применяемых для холодной листовой штамповки. Технологические особенности выполнения основных процессов листовой штамповки: вырубки, пробивки, гибки, вытяжки, формовки и других операций. Технологические характеристики основных технологических процессов листовой штамповки – производительность, точность, качество, экономичность.</li> </ul> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбрать тип и модель прессового оборудования в зависимости от вида технологической операции, производительности процесса и величины требуемого усилия, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками составления технологических процессов и назначения оборудования, средства механизации и автоматизации загрузки, средства при проектировании систем автоматизации управления с учетом безопасности</li> </ul>	Лекции, практические занятия	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете</p>



	технологического процесса.		
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает:</p> <p>-терминологию, общие понятия и представления в области основ листовой штамповки,- закономерности, действующие при изготовлении изделий,- методику построения технологических процессов. Номенклатуру материалов, применяемых для холодной листовой штамповки. Технологические особенности выполнения основных процессов листовой штамповки: вырубки, пробивки, гибки, вытяжки, формовки и других операций. Технологические характеристики основных технологических процессов листовой штамповки – производительность, точность, качество, экономичность.</p> <p>Умеет:</p> <p>- Выбрать тип и модель прессового оборудования в зависимости от вида технологической операции, производительности процесса и величины требуемого усилия, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</p> <p>Владеет:</p> <p>-навыками составления технологических процессов и назначения оборудование, средства механизации и автоматизации загрузки, средства при проектировании систем автоматизации управления с учетом безопасности технологического процесса.</p>		<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на зачете</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает:</p> <p>-терминологию, общие понятия и представления в области основ листовой штамповки,- закономерности, действующие при изготовлении изделий,- методику построения технологических процессов. Номенклатуру</p>		<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 90% правильных ответов при</p>

	<p>материалов, применяемых для холодной листовой штамповки. Технологические особенности выполнения основных процессов листовой штамповки: вырубки, пробивки, гибки, вытяжки, формовки и других операций. Технологические характеристики основных технологических процессов листовой штамповки – производительность, точность, качество, экономичность.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Выбрать тип и модель прессового оборудования в зависимости от вида технологической операции, производительности процесса и величины требуемого усилия, решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры</li> </ul> <p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-навыками составления технологических процессов и назначения оборудование, средства механизации и автоматизации загрузки, средства при проектировании систем автоматизации управления с учетом безопасности технологического процесса.</li> </ul>		<p>выполнении тестовых заданий;</p> <p>студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на зачете</p>
--	--	--	--

Индекс ОПК-3	способность использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности
-----------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Общие закономерности и тенденции развития современной технологии штамповочного производства. Основные программные средства расчета параметров</li> </ul>	Лекции, практические занятия	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении</p>

	<p>плоской заготовки в зависимости от формы и размеров детали.</p> <p>Умеет:</p> <p>пользоваться программными средствами расчета параметров плоской заготовки в зависимости от формы и размеров детали.</p> <p>Владеет</p> <p>Навыками работы с программными средствами расчета параметров плоской заготовки в зависимости от формы и размеров детали.</p> <p>-</p>		<p>тестовых заданий;</p> <p>не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знает:</p> <p>-Общие закономерности и тенденции развития современной технологии штамповочного производства.</p> <p>Основные программные средства расчета параметров плоской заготовки в зависимости от формы и размеров детали.</p> <p>Умеет:</p> <p>пользоваться программными средствами расчета параметров плоской заготовки в зависимости от формы и размеров детали.</p> <p>Владеет:</p> <p>Навыками работы с программными средствами расчета параметров плоской заготовки в зависимости от формы и размеров детали.</p>		<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на зачете</p>
Высокий (отлично)	<p>Знает:</p> <p>-Общие закономерности и тенденции развития современной технологии штамповочного производства.</p> <p>Основные программные средства расчета параметров плоской заготовки в зависимости от формы и размеров детали.</p> <p>Умеет:</p> <p>пользоваться программными средствами расчета параметров</p>		<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует</p>

	<p>плоской заготовки в зависимости от формы и размеров детали.</p> <p>Владеет:</p> <p>Навыками работы с программными средствами расчета параметров плоской заготовки в зависимости от формы и размеров детали.</p>		<p>теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на зачете</p>
--	--	--	--

Индекс ОПК-4	<p>способность участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа</p>
-----------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<p>Знает:</p> <p>Методику выбора оптимальных вариантов раскроя листового материала и технологического процесса изготовления деталей холодной листовой штамповкой, а также последствий решения на основе их анализа.</p> <p>Умеет:</p> <p>Разрабатывать варианты раскроя листового материала и технологического процесса изготовления деталей холодной листовой штамповкой с учетом их анализа.</p> <p>Владеет:</p> <p>Навыками разработки оптимальной схемы раскроя ленты, полосы, листа в том числе с использованием современных программных комплексов. Составления вариантов технологического процесса холодной листовой штамповки изделий.</p>	<p>Лекции, практические занятия</p>	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы; не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете</p>

<p>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает: Методику выбора оптимальных вариантов раскроя листового материала и технологического процесса изготовления деталей холодной листовой штамповкой, а также последствий решения на основе их анализа.</p> <p>Умеет: Разрабатывать варианты раскроя листового материала и технологического процесса изготовления деталей холодной листовой штамповкой с учетом их анализа.</p> <p>Владет: Навыками разработки оптимальной схемы раскроя ленты, полосы, листа в том числе с использованием современных программных комплексов. Составления вариантов технологического процесса холодной листовой штамповки изделий.</p>		<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на зачете</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает: Методику выбора оптимальных вариантов раскроя листового материала и технологического процесса изготовления деталей холодной листовой штамповкой, а также последствий решения на основе их анализа.</p> <p>Умеет: Разрабатывать варианты раскроя листового материала и технологического процесса изготовления деталей холодной листовой штамповкой с учетом их анализа.</p> <p>Владет: Навыками разработки оптимальной схемы раскроя ленты, полосы, листа в том числе с использованием современных программных комплексов. Составления вариантов технологического процесса холодной листовой</p>		<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на зачете</p>

	штамповки изделий.		
--	--------------------	--	--

Индекс ПК-11	способность выполнять работы по моделированию продукции и объектов машиностроительных производств с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, применять алгоритмическое и программное обеспечение средств и систем машиностроительных производств
-----------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<p>Знать:</p> <p>Основные современные средства автоматизированного проектирования Kompas 3D, AutoCAD, Inventor и т.д.</p> <p>Средства механизации и автоматизации загрузки листового материала в рабочую зону штампа.</p> <p>Средства автоматической загрузки прессы штучными заготовками.</p> <p>Циклограмму работы АРМ.</p> <p>Уметь:</p> <p>Разработать циклограмму работы АРМ штамповки и определить продолжительность работы всех механизмов АРМ с помощью современных средств автоматизированного проектирования Kompas 3D, AutoCAD, Inventor и т.д..</p> <p>Составлять расчетную схему действующих сил, выполнить силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа.</p> <p>Владеть:</p> <p>Основами применения современных средств автоматизированного проектирования (Kompas 3D) для разработки алгоритмического и программного обеспечения, силовым, кинематическим и технологическим расчетом</p>	Лекции, практические занятия	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете</p>

	устройств, навыками составления циклограммы работы автоматизированного рабочего места, навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования для разработки программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.		
Продвинутый (хорошо)	<p>Знать:</p> <p>Основные современные средства автоматизированного проектирования Kompas 3D, AutoCAD, Inventor и т.д.</p> <p>Средства механизации и автоматизации загрузки листового материала в рабочую зону штампа.</p> <p>Средства автоматической загрузки прессы штучными заготовками.</p> <p>Циклограмму работы АРМ.</p> <p>Уметь:</p> <p>Разработать циклограмму работы АРМ штамповки и определить продолжительность работы всех механизмов АРМ с помощью современных средств автоматизированного проектирования Kompas 3D, AutoCAD, Inventor и т.д..</p> <p>Составлять расчетную схему действующих сил, выполнить силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа.</p> <p>Владеть:</p> <p>Основами применения современных средств автоматизированного проектирования (Kompas 3D) для разработки алгоритмического и программного обеспечения, силовым, кинематическим и технологическим расчетом устройств, навыками составления циклограммы работы автоматизированного рабочего места, навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке</p>		<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на зачете</p>

	программирования для разработки программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.		
Высокий (отлично)	<p>Знать:</p> <p>Основные современные средства автоматизированного проектирования Kompas 3D, AutoCAD, Inventor и т.д.</p> <p>Средства механизации и автоматизации загрузки листового материала в рабочую зону штампа.</p> <p>Средства автоматической загрузки прессы штучными заготовками.</p> <p>Циклограмму работы АРМ.</p> <p>Уметь:</p> <p>Разработать циклограмму работы АРМ штамповки и определить продолжительность работы всех механизмов АРМ с помощью современных средств автоматизированного проектирования Kompas 3D, AutoCAD, Inventor и т.д..</p> <p>Составлять расчетную схему действующих сил, выполнить силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа.</p> <p>Владеть:</p> <p>Основами применения современных средств автоматизированного проектирования (Kompas 3D) для разработки алгоритмического и программного обеспечения, силовым, кинематическим и технологическим расчетом устройств, навыками составления циклограммы работы автоматизированного рабочего места, навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования для разработки программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами.</p>		<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения практическими примерами при ответе на вопросы на зачете</p>



Индекс ПК-12	способность выполнять работы по диагностике состояния динамики объектов машиностроительных производств с использованием необходимых методов и средств анализа
-----------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<p>Знать:</p> <p>Методику составления расчетных схем действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Методику составления циклограмм работы АРМ штамповки и на основе анализа определить продолжительность работы всех механизмов АРМ.</p> <p>Уметь:</p> <p>составлять расчетные схемы действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Составлять циклограммы работы АРМ штамповки определить продолжительность и последовательность работы всех механизмов АРМ.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками составления расчетных схем действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Составлять циклограммы работы АРМ штамповки определить продолжительность и последовательность работы всех механизмов АРМ.</p>	Лекции, практические занятия,	<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись затруднения при ответе на дополнительные вопросы;</p> <p>не менее 60% правильных ответов при выполнении тестовых заданий;</p> <p>не вполне законченные выводы в ответе на вопросы на зачете</p>
Продвинутый (хорошо)	<p>Знать:</p> <p>Методику составления расчетных схем действующих сил, выполнять силовой расчет с</p>		<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись</p>

	<p>учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Методику составления циклограмм работы АРМ штамповки и на основе анализа определить продолжительность работы всех механизмов АРМ.</p> <p>Уметь:</p> <p>составлять расчетные схемы действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Составлять циклограммы работы АРМ штамповки определить продолжительность и последовательность работы всех механизмов АРМ.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками составления расчетных схем действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Составлять циклограммы работы АРМ штамповки определить продолжительность и последовательность работы всех механизмов АРМ.</p>	<p>небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на зачете</p>
Высокий (отлично)	<p>Знать:</p> <p>Методику составления расчетных схем действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Методику составления циклограмм работы АРМ штамповки и на основе анализа определить продолжительность работы всех механизмов АРМ.</p> <p>Уметь:</p> <p>составлять расчетные схемы действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа.</p>	<p>Практические работы выполнены без замечаний, студент свободно отвечает на дополнительные вопросы; не менее 90% правильных ответов при выполнении тестовых заданий; студент умеет оперировать специальными терминами, использует в ответе дополнительный материал, иллюстрирует теоретические положения</p>

	<p>Составлять циклограммы работы АРМ штамповки определить продолжительность и последовательность работы всех механизмов АРМ.</p> <p>Владеть:</p> <p>Навыками составления расчетных схем действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа.</p> <p>Составлять циклограммы работы АРМ штамповки определить продолжительность и последовательность работы всех механизмов АРМ.</p>		<p>практическими примерами при ответе на вопросы на зачете</p>
--	---	--	--

Практические работы считаются успешно выполненными в случае предоставления в конце занятий, отведенных на выполнение этой работы, отчета, включающего тему, ход работы, соответствующие рисунки и подписи (при наличии), и ответе на вопросы (защите) по теме работы. Шкала оценивания – «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» за практическую работу ставится в случае, если она полностью и правильно выполнена, и при этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если практическая работа выполнена неверно и/или не полностью, и она возвращается студенту на доработку, а затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

Самостоятельная работа считается успешно выполненной в случае предоставления отчета по каждой теме. Задание для отчета соответствует пункту 9 рабочей программы. Оценивание отчетов проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». «Зачтено» выставляется в случае, если отчет оформлен в соответствии с критериями:

- правильность оформления отчета (титульная страница, оглавление и оформление источников);
- уровень раскрытия темы отчета / проработанность темы;
- структурированность материала;
- количество использованных литературных источников.

В случае если какой-либо из критериев не выполнен, отчет возвращается на доработку.

В конце семестра обучающийся письменно отвечает на тестовые задания, содержащие вопросы по изученному материалу. Оценивание тестовых заданий проводится по принципу «зачтено» / «не зачтено». В качестве критериев оценивания используется количество правильных ответов. При ответе более чем, на 60 % вопросов выставляется «зачтено», в случае меньшего количества правильных ответов ставится «не зачтено».

К экзамену по дисциплине обучающиеся допускаются при:  
предоставлении и защите отчетов по всем практическим занятиям;  
успешном написании тестовых заданий.

Экзамен сдается по билетам, в которых представлено 2 теоретических вопроса из перечня «Вопросы для экзамена». Оценивание проводится по принципу «отлично» / «хорошо» / «удовлетворительно» / «неудовлетворительно».

«Отлично» ставится при правильном, полном и логично построенном ответе, умении оперировать специальными терминами, использовании в ответе дополнительного материала, иллюстрировании теоретического положения практическим материалом. «Хорошо» ставится, если при ответе имеются негрубые ошибки или неточности. В случае затруднения в использовании практического материала и не вполне законченных выводов или обобщений в ответе, ставится оценка «удовлетворительно».

«Неудовлетворительно» ставится при схематичном неполном ответе и неумении оперировать специальными терминами или их незнании.

Текущий контроль может проводиться с использованием тестов в адаптивной среде тестирования (АСТ)

### ***Вопросы для зачета***

Зачет не предусмотрен учебным планом.

### ***Перечень вопросов к экзамену***

1. Технологические характеристики материалов для листовой штамповки. Оценка штампуемости листового материала. Критерии оценки.

2. Отрезка листового материала на ножницах. Основные схемы резки и их характеристика. Расчет усилий при резке

3. Раскрой материала на прямоугольные заготовки. Критерии раскроя. Оптимальный раскрой.

4. Раскрой материала в штампе. Факторы, влияющие на выбор схемы раскроя. Классификация деталей по их конфигурации.

5. Типовые схемы раскроя полосы (ленты). На заготовки различной конфигурации. 6. Основные расчетные соотношения.

7. Технологичность конструкции детали для пробивки и вырубки. Технологические характеристики процесса черновой вырубки.

8. Расчет усилий при вырубке.

9. Чистовая вырубка (пробивка). Особенности процесса, расчет усилий. Точность и качество среза при вырубке и пробивке.

10. Технологичность конструкции деталей для гибки. Критерии технологичности. Расчет размеров заготовки и усилий гибки.

11. Типовые схемы гибки - образных, образных, П-образных деталей. Гибка колец, втулок, гильз.

12.Вытяжка деталей без утонения стенок .Разновидности схем. Характеристика напряженного состояния в различных зонах вытягиваемой детали.

13.Методика определения размеров заготовки при вытяжке деталей тел вращения.

14.Методика расчета размеров заготовки при вытяжке деталей коробчатого типа

.15.Расчет усилий при вытяжке без утонения.

16.Коэффициент вытяжки и его зависимость от различных факторов.

17.Определение количества операций вытяжки. Особенности вытяжки цилиндрических ступенчатых и конических поверхностей.

18.Разновидности формовочных операций. Рельефная формовка деталей. Основные расчетные соотношения.

19.Разбортовка отверстий. Расчет размеров отверстий под разбортовку. Определение усилий при разбортовке.

20.Формовка растяжением, Основные схемы формовки и расчет усилий.

21.Комбинированная штамповка в штампах последовательного действия, требующих пробивки отверстий и вырубки.

22.Комбинированная штамповка деталей, требующих пробивки отверстий, гибки и вырубки.

23.Комбинированная штамповка в штампах последовательного действия с передачей заготовки на формоизменяющие переходы специальными механизмами.

24.Комбинированная штамповка в штампах последовательного действия для изготовления деталей из штучных заготовок.

25.Комбинированная штамповка в штампах совмещенного действия.

26.Основы групповой штамповки. Способы реализации метода. Применяемые схемы штамповки и их характеристика.

#### ***14. Образовательные технологии***

Для достижения планируемых результатов обучения в дисциплине «Технология холодной штамповки» используются различные образовательные технологии, в том числе:

– информационно-развивающие технологии, направленные на формирование системы знаний, запоминание и свободное оперирование ими. Используется лекционно-семинарский метод, самостоятельное изучение литературы, применение новых информационных технологий для самостоятельного пополнения знаний, включая использование технических и электронных средств информации.

– личностно-ориентированные технологии обучения, обеспечивающие в ходе учебного процесса учет различных способностей обучаемых, создание необходимых условий для развития их индивидуальных способностей, развитие активности личности в учебном процессе. Личностно-

ориентированные технологии обучения реализуются в результате индивидуального общения преподавателя и студента при экспресс-опросе, при выполнении домашних индивидуальных заданий, решении задач повышенной сложности, на еженедельных консультациях.

Практикумы, тренинги и обучающие игры являются формой индивидуально-группового и практико-ориентированного обучения на основе реальных или модельных ситуаций применительно к виду и профилю профессиональной деятельности обучающегося. Преподаватель при проведении занятий этих форм выполняет не роль руководителя, а функцию консультанта, советника, тренера, который лишь направляет коллективную работу студентов на принятие правильного решения. Занятие осуществляется в диалоговом режиме, основными субъектами которого являются студенты.

При организации учебных занятий используются активные и интерактивные методы обучения: диалог, беседа, работа в команде. Предусмотрено чтение лекций с применением мультимедийных технологий. Внеаудиторная самостоятельная работа студентов проводится с использованием библиотечных ресурсов института, ресурсов сети Интернет и локальных сетевых ресурсов института.

## ***15. Перечень учебно-методического обеспечения для обучающихся по дисциплине***

### ***Основная литература***

1. Технология листовой штамповки : учебное пособие / В. И. Бер, С. Б. Сидельников, Р. Е. Соколов [и др.]. — 2-е изд. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 164 с. — ISBN 978-5-7638-3987-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84168.html> (дата обращения: 11.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Бурдуковский, В. Г. Оборудование кузнечно-штамповочных цехов. Кривошипные машины : учебное пособие / В. Г. Бурдуковский, Ю. В. Инатович ; под редакцией Д. Л. Шварц. — Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2018. — 168 с. — ISBN 978-5-7996-2391-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/106430.html> (дата обращения: 06.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Грязнов, В. В. Гидравлические прессы : конспект лекций / В. В. Грязнов. — Омск : Омский государственный технический университет, 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-8149-2444-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/78428.html> (дата обращения: 08.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### ***Дополнительная литература***

4. Сидельников, С. Б. Теория процессовковки и штамповки : учебное пособие / С. Б. Сидельников, Н. Н. Довженко, И. Л. Константинов. — 3-е изд. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2017. — 104 с. — ISBN 978-5-7638-3629-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/84159.html> (дата обращения: 06.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Волковой, М. С. Автоматика и автоматизация производственных процессов : учебное пособие / М. С. Волковой. — Пермь : Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2012. — 145 с. — ISBN 978-5-398-00886-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/105351.html> (дата обращения: 06.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

6. Божков, А. И. Автоматизация управления качеством тонколистового проката. Автоматизация управления технологией прокатки полос. Книга 2 : учебное пособие / А. И. Божков. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2015. — 79 с. — ISBN 978-5-88247-738-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/57591.html> (дата обращения: 06.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

### ***Программное обеспечение и Интернет-ресурсы***

- НЭБ eLibrary (<https://elibrary.ru> );
- ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com> );
- ЭБС «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru> );
- ЭБС «Университетская научно-техническая библиотека» (<http://lib.sstu.ru>);
- ЭБС «Единое окно» (<http://window.edu.ru> );
- ЭБ диссертаций Российской государственной библиотеки (<https://dvs.rsl.ru>);
- международная реферативная база данных Scopus (<https://www.scopus.com>);
- международная реферативная база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>) и др.

5. Источники ИОС ЭТИ СГТУ (<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/SpisokPredmetow.aspx> )

6. Профессиональные Базы Данных

### ***16. Материально-техническое обеспечение***

*Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 8 столов, 16 стульев, проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Samsung (Intel i3/4Гб/500), подключенный в сеть с выходом в

Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome. Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

*Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, выполнения курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, групповых и индивидуальных консультаций.*

Укомплектована специализированной мебелью и техническими средствами обучения: 8 столов, 16 стульев проектор BENQ 631, рулонный проекционный экран, ноутбук Samsung (Intel i3/4Гб/500), подключенный в сеть с выходом в Интернет и доступом в информационно-образовательную среду ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю.А., учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по рабочей программе дисциплины.

Программное обеспечение: Microsoft Windows 7, Microsoft Office 2010 (Word, Excel, PowerPoint), GoogleChrome

В свободном доступе для студентов, обучающихся в вузе, находятся электронные версии учебных пособий.

Текущий контроль проводится с использованием тестов в адаптивной среде тестирования (АСТ) и Интернет-тестирования на сайте [www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru)

Промежуточная аттестация в сессию проводится с использованием АСТ-тестов.

Рабочую программу составил \_\_\_\_\_  Тихонов Д.А.

### ***17. Дополнения и изменения в рабочей программе***

Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Внесенные изменения утверждены на заседании УМКС/УМКН

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ года, протокол № \_\_\_\_\_  
Председатель УМКС/УМКН \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /