

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.1.3.4.1 «Технология холодной штамповки»

Направление подготовки (15.03.05) «Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств»

Профиль подготовки «Технология машиностроения»

форма обучения – очная

курс – 4

семестр – 7

зачетных единиц – 5

часов в неделю – 4

всего часов – 180

в том числе:

лекции – 32

коллоквиумы – нет

практические занятия – 32

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 116

экзамен – 7 семестр

зачет – нет

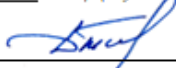
РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

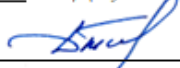
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры ОТМ

«03» июня 2023 года, протокол № 12

И.о. зав. кафедрой  /Тихонов Д.А./

Рабочая программа утверждена на заседании УМКН

«23» июня 2023 года, протокол № 5

Председатель УМКС/УМКН  /Тихонов Д.А./

Энгельс 2023

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 ОПОП ВО

Дисциплина «Технология холодной штамповки» представляет собой дисциплину по выбору, части общепрофессионального цикла (Б.1.3.4.1) 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: «Сопrotивление материалов», «Технологические процессы в машиностроении», «Теория машин и механизмов», « 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 Б.1.3.4.1 Технология холодной штамповки (ОПК-1, ПК-1).

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций: ОПК-1, ПК-1.

- способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении (ОПК-1);

- способность участвовать в разработке, осваивать на практике и внедрять оптимальные технологии и средства машиностроительных производств (ПК-1);

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 пресса 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.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ОПК-1 способен применять современные экологичные и	ИД-1 _{опк-1} Обосновывает применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.	ИД-2 _{ОПК-1} Обосновывает применение (использование) энергетических ресурсов в машиностроении.
	ИД-3 _{ОПК-1} Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении.
	ИД-4 _{ОПК-1} Применяет естественно- научные законы.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{ОПК-1} Обосновывает применение (использование) сырьевых ресурсов в машиностроении.	Умеет проектировать рациональную схему раскроя листового материала деталей получаемых холодной листовой штамповкой с учетом вида применяемого материала.
ИД-2 _{ОПК-1} Обосновывает применение (использование) энергетических ресурсов в машиностроении.	Владеет навыком расчета энергетических затрат на производство деталей получаемых холодной листовой штамповкой и прессованием
ИД-3 _{ОПК-1} Оценивает экологичность и безопасность использования ресурсов в машиностроении.	Знает основную документацию регламентирующую безопасность и экологичность производства деталей, получаемых холодной листовой штамповкой и прессованием
ИД-4 _{ОПК-1} Применяет естественно- научные законы.	Знает общие понятия и представления в области основ листовой штамповки, закономерности, действующие при изготовлении изделий, методику построения технологических процессов.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
ПК-1 Способность участвовать в разработке, осваивать на практике и внедрять оптимальные технологии и средства машиностроительных производств.	ИД-1 _{ПК-1} Выполняет анализ технологичности конструкций деталей машиностроения средней сложности.
	ИД-2 _{ПК-1} Обеспечивает качественную и количественную оценку технологичности конструкций деталей машиностроения средней сложности.
	ИД-3 _{ПК-1} . Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения целью повышения их технологичности.
	ИД-4 _{ПК-1} .Анализирует конструктивные особенности деталей машиностроения.

Код и наименование компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции (составляющей компетенции)
	ИД-8 _{ПК-1} . Выбирает схемы базирования и закрепления, устанавливает требуемые силы закрепления заготовок деталей машиностроения.
	ИД-9 _{ПК-1} . Разрабатывает технологические маршруты и операции изготовления деталей машиностроения.
	ИД-10 _{ПК-1} . Выполняет расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения.
	ИД-11 _{ПК-1} . Выбирает схемы и средства контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения.
	ИД-13 _{ПК-1} . Устанавливает нормативы материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов) на технологические операции изготовления деталей машиностроения.
	ИД-14 _{ПК-1} . Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения.

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-1 _{ПК-1} . Выполняет анализ технологичности конструкций деталей машиностроения средней сложности.	Умеет провести анализ технологичности конструкции детали изготавливаемой холодной штамповкой из листа, полосы и ленты
ИД-2 _{ПК-1} . Обеспечивает качественную и количественную оценку технологичности конструкций деталей машиностроения средней сложности.	Владеет навыками расчета качественных и количественных показателей технологичности конструкций деталей изготавливаемой холодной штамповкой из листа, полосы и ленты.
ИД-3 _{ПК-1} . Разрабатывает предложения по изменению конструкций деталей машиностроения целью повышения их технологичности.	Умеет на основе проведенного анализа технологичности конструкции детали и оценки качественных и количественных показателей разрабатывать предложения по изменению конструкций деталей изготавливаемой холодной штамповкой из листа, полосы и ленты с целью повышения их технологичности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)
ИД-4 _{ПК-1} . Анализирует конструктивные особенности деталей машиностроения.	Владеет навыками проведения анализа конструкции детали изготавливаемой холодной штамповкой из листа, полосы и ленты на предмет стандартизации и унификации
ИД-8 _{ПК-1} . Выбирает схемы базирования и закрепления, устанавливает требуемые силы закрепления заготовок деталей машиностроения.	Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок деталей изготавливаемых холодной листовой штамповкой, а также производить расчет необходимой силы прижима для закрепления детали с учетом обеспечения безопасности технологического процесса.
ИД-9 _{ПК-1} . Разрабатывает технологические маршруты и операции изготовления деталей машиностроения.	Умеет разрабатывать технологический маршрут обработки детали получаемую холодной листовой штамповкой и составлять операционную технологию ее изготовления
ИД-10 _{ПК-1} . Выполняет расчет точности обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения.	Владеет навыками расчета точности обработки при проектировании технологического процесса получения деталей получаемых холодной листовой штамповкой.
ИД-11 _{ПК-1} Выбирает схемы и средства контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения.	Владеет навыками выбора схем и средств контроля по операциям технологического процесса и технических требований, предъявляемых к деталям получаемых холодной листовой штамповкой.
ИД-13 _{ПК-1} . Устанавливает нормативы материальных затрат (нормы расхода сырья, полуфабрикатов, материалов, инструментов) на технологические операции изготовления деталей машиностроения.	Умеет рассчитывать нормы расхода листового материала, проектировать рациональную схему раскроя листового материала деталей получаемых холодной листовой штамповкой
ИД-14 _{ПК-1} Оформляет технологическую документацию на технологические процессы изготовления деталей машиностроения.	Владеет навыками оформления расчетных схем и технологических карт на технологические процессы изготовления деталей получаемых холодной листовой штамповкой.

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	1-2	1	Общие сведения об операциях листовой штамповки.	26	4	-	-	4	18
2	3-7	2	Разделительные операции листовой штамповки и технологические основы их применения	56	10	-	-	10	36
3	8-12	3	Формоизменяющие операции листовой штамповки и технологические основы их применения	56	10	-	-	10	36
4	13-16	4	Расчеты технологических процессов листовой штамповки.	42	8	-	-	8	26
Всего				180	32	-	-	32	116

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1-2	Общие сведения об операциях листовой штамповки. 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	10	3-7	Разделительные операции листовой штамповки и технологические основы их применения Основные конструктивные схемы резки листового металла ножницами. Резка листового металла штампами. Раскрой листового материала. Особенности проектирования инструмента для разделительных операций листовой штамповки.	1-2

			Специализированные разделительные операции. Чистовая вырубка, пробивка и отрезка. Зачистная штамповка. Вырезка тонколистовых деталей резиной или полиуретаном	
3	10	8-12	Формоизменяющие операции листовой штамповки и технологические основы их применения 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	8	13-16	Расчеты технологических процессов листовой штамповки. Разработка технологического процесса изготовления типовой детали «шайба» Разработка технологического процесса изготовления детали «полусфер». 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 программой и 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	4	1-2	Графический и компьютерный раскрой листового материала на прямоугольные заготовки	1-2

2	10	3-7	Разработка технологического процесса вырубki деталей из полосы или ленты	1-2
3	10	8-12	Анализ технологичности конструкции, расчет усилий вырубki. Расчет основных технологических параметров вырубki.	1-2
4	8	13-16	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	18	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	36	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
3	36	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	26	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 программой и учебным планом не предусмотрена.

11. Курсовая работа

Курсовая работа программой и учебным планом не предусмотрена.

12. Курсовой проект

Курсовой проект программой и 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-1, ПК-1):

Уровни освоения компетенции

Индекс ОПК-1	способен применять современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении.
--------------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
--------------------------------------	------------------------	-------------------------	------------------------------

<p>Пороговый (удовлетв.)</p>	<p>Знает: -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: - 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: -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>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: -терминологию, общие понятия и представления в области основ листовой штамповки,- закономерности, действующие при изготовлении изделий,- методику построения технологических процессов. Номенклатуру материалов, применяемых для</p>		<p>Практические работы выполнены с небольшими замечаниями, имелись небольшие неточности при ответе на дополнительные вопросы; не менее 75%</p>

	<p>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"> - 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками составления технологических процессов и назначения оборудование, средства механизации и автоматизации загрузки, средства при проектировании систем автоматизации управления с учетом безопасности технологического процесса. 		<p>правильных ответов при выполнении тестовых заданий; имеются негрубые ошибки или неточности при ответе на вопросы на зачете</p>
<p>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> -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, 		<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</p>

	<p>качество, экономичность.</p> <p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками составления технологических процессов и назначения оборудование, средства механизации и автоматизации загрузки, средства при проектировании систем автоматизации управления с учетом безопасности технологического процесса. 		<p>положения практически примерами при ответе на вопросы на зачете</p>
--	---	--	--

Индекс ПК-1	Способность участвовать в разработке, осваивать на практике и внедрять оптимальные технологии и средства машиностроительных производств.
-------------	--

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки	Технологии формирования	Средства и технологии оценки
Пороговый (удовлетв.)	<p>Знает:</p> <p>Методику составления расчетных схем действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа.</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>Основные современные средства автоматизированного проектирования Kompas 3D, AutoCAD, Inventor и т.д.</p> <p>Средства механизации и</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>

	<p>автоматизации загрузки листового материала в рабочую зону штампа. Средства автоматической загрузки прессы штучными заготовками. Циклограмму работы АРМ.</p> <p>Умеет:</p> <p>Составлять расчетные схемы действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Разрабатывать варианты раскроя листового материала и технологического процесса изготовления деталей холодной листовой штамповкой с учетом их анализа.</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.. Составлять расчетную схему действующих сил, выполнить силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа.</p> <p>Владеет:</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>Навыками разработки оптимальной схемы раскроя ленты, полосы, листа в том числе с использованием современных программных комплексов.</p> <p>Составления вариантов технологического процесса холодной листовой штамповки изделий.</p> <p>Основами применения современных средств автоматизированного</p>		
--	---	--	--

	<p>проектирования (Komras 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>Продвинутый (хорошо)</p>	<p>Знает: Методику составления расчетных схем действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Методику выбора оптимальных вариантов раскроя листового материала и технологического процесса изготовления деталей холодной листовой штамповкой, а также последствий решения на основе их анализа. Основные современные средства автоматизированного проектирования Komras 3D, AutoCAD, Inventor и т.д. Средства механизации и автоматизации загрузки листового материала в рабочую зону штампа. Средства автоматической загрузки прессы штучными заготовками. Циклограмму работы АРМ. Умеет: Составлять расчетные схемы действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Разрабатывать варианты раскроя листового материала и технологического процесса изготовления деталей холодной листовой штамповкой с учетом их</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>анализа. 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.. Составлять расчетную схему действующих сил, выполнить силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Владеет: Навыками составления расчетных схем действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Навыками разработки оптимальной схемы раскроя ленты, полосы, листа в том числе с использованием современных программных комплексов. Составления вариантов технологического процесса холодной листовой штамповки изделий. 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>Высокий (отлично)</p>	<p>Знает: Методику составления расчетных схем действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Методику выбора оптимальных вариантов раскроя листового материала и технологического процесса изготовления деталей холодной листовой штамповкой, а также последствий решения на основе их анализа. Основные современные средства автоматизированного проектирования Kompas 3D, AutoCAD, Inventor и т.д. Средства механизации и автоматизации загрузки листового материала в рабочую зону штампа. Средства автоматической загрузки прессы штучными заготовками. Циклограмму работы АРМ. Умеет: Составлять расчетные схемы действующих сил, выполнять силовой расчет с учетом динамического фактора для основных механизмов подачи заготовок в рабочую зону штампа. Разрабатывать варианты раскроя листового материала и технологического процесса изготовления деталей холодной листовой штамповкой с учетом их анализа. 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.. Составлять расчетную схему действующих сил, выполнить 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 практическими примерами при ответе на вопросы на зачете</p>
--------------------------	--	--	---

	<p>Владеет:</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>Навыками разработки оптимальной схемы раскроя ленты, полосы, листа в том числе с использованием современных программных комплексов.</p> <p>Составления вариантов технологического процесса холодной листовой штамповки изделий.</p> <p>Основами применения современных средств автоматизированного проектирования (Компас 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>		
--	---	--	--

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

Перечень электронно-образовательных ресурсов

1. Козлов Г. А., Насад, Т.Г. Технология холодной листовой штамповки. [Электронный ресурс] : учебное пособие / 1. Козлов Г. А., Насад, Т.Г. - Электрон. текстовые дан. - Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю. А., 2022. - 147 с. — Текст : электронный // электронно-библиотечная система ЭТИ (филиала) СГТУ им. Гагарина Ю. А. URL:

<http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=325&tip=4> —Режим
доступа: для авториз. пользователей.

2. Тихонов Д. А. Вытяжка деталей коробчатого типа [Электронный ресурс] : метод. указания / 2. Тихонов Д. А. - Электрон. текстовые дан. - Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю. А., 2022. - 10 с. — Текст : электронный // электронно-библиотечная система ЭТИ (филиала) СГТУ им. Гагарина Ю. А. URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=325&tip=6> —Режим
доступа: для авториз. пользователей.

3. Тихонов Д. А. Вытяжка деталей тел вращения [Электронный ресурс] : метод. указания / 2. Тихонов Д. А. - Электрон. текстовые дан. - Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю. А., 2022. - 16 с. — Текст : электронный // электронно-библиотечная система ЭТИ (филиала) СГТУ им. Гагарина Ю. А. URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=325&tip=6> —Режим
доступа: для авториз. пользователей.

4. Тихонов Д. А. Изготовление деталей гибкой из листа [Электронный ресурс] : метод. указания / 2. Тихонов Д. А. - Электрон. текстовые дан. - Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю. А., 2022. - 10 с. — Текст : электронный // электронно-библиотечная система ЭТИ (филиала) СГТУ им. Гагарина Ю. А. URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=325&tip=6> —Режим
доступа: для авториз. пользователей.

5. Тихонов Д. А. Нормирование работ холодной штамповки и расчет [Электронный ресурс] : метод. указания / 2. Тихонов Д. А. - Электрон. текстовые дан. - Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю. А., 2022. - 10 с. — Текст : электронный // электронно-библиотечная система ЭТИ (филиала) СГТУ им. Гагарина Ю. А. URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=325&tip=6> —Режим
доступа: для авториз. Пользователей

6. Тихонов Д. А. Оптимизация раскроя листового материала [Электронный ресурс] : метод. указания / 2. Тихонов Д. А. - Электрон. текстовые дан. - Энгельс : Изд-во ЭТИ (филиал) СГТУ имени Гагарина Ю. А., 2022. - 12 с. — Текст : электронный // электронно-библиотечная система ЭТИ (филиала) СГТУ им. Гагарина Ю. А. URL: <http://techn.sstu.ru/new/SubjectFGOS/Default.aspx?kod=325&tip=6> —Режим
доступа: для авториз. 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

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 _____ / _____ /