

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Владимирский государственный университет
 имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
 (ВлГУ)

Институт машиностроения и автомобильного транспорта

УТВЕРЖДАЮ
 Директор института
 Елкин А.И.
 « 31 » августа 2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРЕСС-ФОРМ И ШТАМПОВ»

(наименование дисциплины)

**15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных про-
 изводств»**

(код и наименование направления подготовки (специальности))

Цифровые технологии в машиностроительном производстве

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2022

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Проектирование пресс-форм и штампов» является научить студентов ориентироваться в теории и практических методах расчета пресс-форм различного типа и штампов, овладеть методиками и нормами их проектирования и изготовления. Применять полученные знания для реализации конкретных технологических задач.

Задачами освоения дисциплины являются изучение критериев работоспособности пресс-форм и штампов: деталей, узлов, агрегатов, более глубокое изучение основ теории и методов расчета деталей пресс-форм и штампов при их совместной работе с технологическим оборудованием.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Проектирование пресс-форм и штампов» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплина по выбору) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 15.03.05. «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств».

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

| Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемых (последующих) дисциплин | Разделы данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин | | |
|---|---|---|---|
| | 7 семестр | | |
| | 1 | 2 | 3 |
| Предшествующие дисциплины | | | |
| 1. Материаловедение. | + | + | + |
| 2. Сопротивление материалов. | - | + | - |
| 3. Технологические процессы в машиностроении. | - | + | + |
| 4. Основы технологии машиностроения. | + | + | + |
| Последующие дисциплины | | | |
| 1. Технология машиностроения. | + | + | + |
| 2. Преддипломная практика. | + | + | + |
| 3. Выпускная квалификационная работа. | + | + | + |

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|--|---|---|---|
| | Индикатор достижения компетенции | Результаты обучения по дисциплине | |
| ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления опытных образцов машиностроительных изделий | ПК-1.1. Знает типы производства машиностроительных изделий средней сложности, разновидности технологического оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки. ПК-1.2. Умеет анализировать | Знает типы производства деталей машиностроения средней сложности Умеет анализировать технические требования, предъявляемые к деталям машиностроения средней сложности. | Индивидуальное практико-ориентированное задание, контрольные и тестовые вопросы |

| | | | |
|------------------------------|--|---|--|
| <p>лий средней сложности</p> | <p>технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности.</p> <p>ПК-1.3. Умеет выбирать схемы и средства контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p> <p>ПК-1.4. Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроительных изделий средней сложности.</p> <p>ПК-1.5. Умеет разрабатывать технологические маршруты и технологические операции изготовления деталей машиностроительных изделий средней сложности.</p> <p>ПК-1.6. Умеет рассчитывать точность обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроительных изделий средней сложности.</p> <p>ПК-1.7. Владеет навыками выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроительных изделий средней сложности.</p> <p>ПК-1.8. Владеет навыками разработки технических заданий на проектирование специальных приспособлений и контрольно-измерительной оснастки для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроительных изделий средней сложности.</p> <p>ПК-1.9. Владеет навыками разработки и согласования технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроительных изделий средней сложности.</p> | <p>Умеет выбирать схемы и средства контроля технических требований, предъявляемых к деталям машиностроения средней сложности.</p> <p>Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности.</p> <p>Умеет выбирать схемы базирования и закрепления заготовок деталей машиностроения средней сложности.</p> <p>Умеет рассчитывать точность обработки при проектировании операций изготовления деталей машиностроения средней сложности.</p> <p>Владеет навыками выбора технологического оборудования, стандартных инструментов, приспособлений и контрольно-измерительной оснастки, необходимых для реализации разработанных технологических процессов изготовления деталей машиностроения средней сложности.</p> <p>Владеет навыками разработки и согласования технологической документации на технологические процессы изготовления деталей машиностроения средней сложности.</p> | |
|------------------------------|--|---|--|

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

5 семестр: общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы 108 часов.

Тематический план форма обучения – очная

| № п/п | Раздел (тема) дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|----------------------------|---|---------|-----------------|---|----------------------|---------------------|---------------------------|----------|------------------------|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | в форме практической под- | СРП | | |
| 1 | Проектирование пресс-форм. | | | 6 | 6 | - | | 3 | 21 | |
| 1.1 | Общие сведения о пресс-формах. Основы проектирования пресс-форм. | 7 | 1-2 | 2 | 2 | - | | 1 | 7 | Рейтинг контроль № 1 |
| 1.2 | Инструмент для формообразования изделий из пластмасс. | 7 | 3-4 | 2 | 2 | - | | 1 | 7 | |
| 1.3 | Прессовое оборудование. | 7 | 5-6 | 2 | 2 | - | | 1 | 7 | |
| 2 | Основы технологии листовой штамповки. | | | 6 | 6 | - | | 3 | 21 | |
| 2.1 | Теоретические основы расчета технологии штамповки. | 7 | 7-8 | 2 | 2 | - | 2 | 1 | 7 | Рейтинг контроль № 2 |
| 2.2 | Типовые конструкции штампов и характерные схемы штамповки. Оборудование для холодной штамповки. | 7 | 9-10 | 2 | 2 | - | | 1 | 7 | |
| 2.3 | Конструктивные элементы деталей и узлов штампов. | 5 | 11-12 | 2 | 2 | - | | 1 | 7 | |
| 3 | Виды штампов. | | | 6 | 6 | - | | 3 | 21 | |
| 3.1 | Классификация штампов. Гибочные штампы и штампы для разбортовки. | 7 | 13-14 | 2 | 2 | - | | 1 | 7 | Рейтинг контроль № 3 |
| 3.2 | Разделительные штампы. | 7 | 15-16 | 2 | 2 | - | | 1 | 7 | |
| 3.3 | Вытяжные штампы. | 7 | 17-18 | 2 | 2 | - | | 1 | 7 | |
| Всего за 5 семестр | | | | 18 | 18 | - | | 9 | 63 | Зачет |
| Наличие в дисциплине КП/КР | | | | - | - | - | - | - | - | - |
| Итого по дисциплине | | | | 18 | 18 | - | | 9 | 63 | Зачет |

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Проектирование пресс-форм.

Тема 1.1. Общие сведения о пресс-формах. Основы проектирования пресс-форм.

Содержание темы.

Общие сведения. Классификация пресс-форм. Конструкции пресс-форм. Конструкции формообразующих деталей пресс-форм.

Тема 1.2. Инструмент для формообразования изделий из пластмасс.

Содержание темы.

Формы для литья под давлением. Функциональные системы литейных форм.

Тема 1.3. Прессовое оборудование.

Содержание темы.

Классификация прессов для переработки пластмасс. Расчет гидравлических прессов.

Раздел 2. Основы технологии листовой штамповки.

Тема 2.1. Теоретические основы расчета технологии штамповки.

Содержание темы.

Деформации и напряжения. Связь напряжений и деформаций. Пластичность.

Тема 2.2. Типовые конструкции штампов и характерные схемы штамповки. Оборудование для холодной штамповки.

Содержание темы.

Разделительные операции. Формоизменяющие операции. Комбинированные операции.

Тема 2.3. Конструктивные элементы деталей и узлов штампов.

Содержание темы.

Классификация деталей и узлов. Матрицы. Пуансоны. Шаговые ножи и ножи для резки отходов. Съемники.

Раздел 3. Виды штампов

Тема 3.1. Классификация штампов. Гибочные штампы и штампы для разбортовки.

Содержание темы.

Основные типы штампов. Штампы для разделительных операций. Штампы для гибки. Штампы для вытяжки. Штампы для формовки. Штампы для выдавливания. Универсальные штампы. Комбинированные штампы.

Тема 3.2. Разделительные штампы.

Содержание темы.

Основные конструктивные требования к штампам. Типовые конструкции штампов. Технологические требования к плоским штампуемым деталям. Раскрой материала. Расчет усилия вырубки. Зазоры между матрицей и пуансоном в вырубных и пробивных штампах.

Тема 3.3. Вытяжные штампы.

Содержание темы.

Технологические требования к деталям, получаемым вытяжкой. Определение размеров заготовок для вытяжки полых тел вращения. Расчет числа операций при вытяжке цилиндрических деталей без утонения. Определение необходимости прижима заготовки при вытяжке. Вытяжка прямоугольных коробчатых деталей.

Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Проектирование пресс-форм.

Тема 1.1. Общие сведения о пресс-формах. Основы проектирования пресс-форм.

Содержание практических занятий: Изучение конструкций пресс-форм для прямого прессования.

Тема 1.2. Инструмент для формообразования изделий из пластмасс.

Содержание практических занятий: Изучение форм для литья под давлением.

Тема 1.3. Прессовое оборудование.

Содержание практических занятий: Расчет гидравлического пресса.

Раздел 2. Основы технологии листовой штамповки.

Тема 2.1. Теоретические основы расчета технологии штамповки.

Содержание практических занятий: Изучение напряженно-деформированного состояния заготовки при вырубке.

Тема 2.2. Типовые конструкции штампов и характерные схемы штамповки. Оборудование для холодной штамповки.

Содержание практических занятий: Изучение технологичности деталей, полученных листовой штамповкой.

Тема 2.3. Конструктивные элементы деталей и узлов штампов.

Содержание практических занятий: Изучение устройства и принципа действия штампов для листовой штамповки.

Раздел 3. Виды штампов.

Тема 3.1. Классификация штампов. Гибочные штампы и штампы для разбортовки.

Содержание практических занятий: Изучение формоизменяющих и разделительных операций при штамповке.

Тема 3.2. Разделительные штампы.

Содержание практических занятий: Изучение конструкции и основных операций разделительных штампов.

Тема 3.3. Вытяжные штампы.

Содержание практических занятий: Изучение процесса вытяжки изделия из листовой заготовки.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

Вопросы для рейтинг-контроля №1

1. Какие материалы называют термопластами и реактопластами?
2. В чем сущность процесса прямого прессования?
3. Какие существуют варианты литьевого прессования?
4. Какие преимущества и недостатки у литьевого прессования?
5. На какие виды делятся прессовые формы в зависимости от технологии процесса?
6. На какие виды подразделяются пресс-формы в зависимости от конструкции?
7. Какие виды пресс-форм бывают в зависимости от степени автоматизации?
8. На какие виды подразделяются пресс-формы в зависимости от количества оформляющих плоскостей?
9. Какие виды пресс-форм бывают в зависимости от количества и характера плоскостей разъема?
10. Какие конструкции формообразующих деталей пресс-форм наиболее распространены?
11. Как определяется гнездность пресс-форм?
12. В чем заключается тепловой расчет пресс-форм?
13. Как определяются размеры загрузочной камеры?
14. В чем сущность способов литья под давлением изделий из термопластичных материалов?
15. Какие особенности у литья под давлением изделий из реактопластов?
16. Какие существуют разновидности технологических схем литья реактопластов под давлением?
17. По каким признакам классифицируют формы для литья под давлением?
18. Как классифицируют литниковые системы?
19. Из каких элементов состоят холодноканальные и горячеканальные литниковые системы?
20. Какие возможны схемы расположения литниковых каналов?
21. Какие бывают конструктивные схемы перемещения формующих знаков?
22. Какие бывают конструкции механизмов выталкивания?
23. Какие системы извлечения литников наиболее распространены?
24. Какие возможны конструктивные разновидности схем автоматического отделения литников?
25. Для чего предназначены системы термостигирования?
26. Какие стали рекомендуются для изготовления формообразующих деталей (матриц и пуансонов форм для литья под давлением)?

27. Какие стали рекомендуются для изготовления конструкционных деталей пресс-форм для литья под давлением?
28. Для чего предназначен экструзионный инструмент?
29. По каким признакам классифицируется экструзионный инструмент?
30. Для чего используют плоскощелевые головки, каких типов они бывают?
31. Какую конструкцию имеют трубные головки?
32. Какую конструкцию имеют раздувные головки?
33. Для чего используют кабельные головки, какие они бывают?
34. Какие основные функции выполняют калибрующие устройства, устанавливаемые на выходе из формующего канала головок?
35. Какие бывают схемы калибрующих устройств?
36. Какие изделия получают в формах для раздувного формования?
37. Из каких элементов состоит форма для раздувного формования?
38. Какие существуют способы подачи сжатого воздуха в формы для раздувного формования?
39. Какие существуют конструкторско-технологические схемы пресс-кантов?
40. Какие схемы охлаждения применяются для раздувных форм?

Вопросы для рейтинг-контроля №2

1. Перечислите основные преимущества и недостатки процесса холодной листовой штамповки по сравнению с другими известными видами обработки.
2. Какие основные особенности холодной листовой штамповки?
3. Поясните физический смысл формообразований сферы в эллипсоид. Каким образом используются эти преобразования в операциях холодной листовой штамповки?
4. Какие математические зависимости соответствуют частным случаям напряженного состояния (простого и линейного растяжения, простого и линейного сжатия, сдвига)?
5. Напишите математические выражения, отражающие связь между напряжениями и деформациями при холодной листовой штамповке.
6. Поясните физический смысл жесткости схемы напряженного состояния.
7. Какие условия и уравнения используются при решении задач пластического формоизменения на операциях штамповки?
8. Какие физические допущения принимаются при анализе напряженного состояния в операциях листовой штамповки? Как они выражаются математически?
9. Дайте классификацию основных операций холодной листовой штамповки. Приведите схемы основных операций.
10. Какие стадии различают при разделительных операциях листовой штамповки?
11. Перечислите особенности чистовой вырубки и пробивки. Сравните обычную вырубку и пробивку с чистовой. Приведите схемы операций.
12. Какие специальные способы вырубки и пробивки используются в промышленности? Какие особенности разделительных операций у неметаллических материалов?
13. Перечислите особенности операции гибки листовых материалов.
14. Какие способы используют для уменьшения пружинения при операции гибки?
15. Опишите особенности вытяжки деталей из листового металла.
16. Сравните эффективность существующих способов уменьшения пружинения при операции гибки. Привести основные схемы способов.
17. Сравните существующие способы вытяжки. Какие способы можно использовать для деталей из неметаллических материалов?
18. Дайте классификацию комбинированных операций. Приведите схемы штамповочных операций.
19. Чем отличаются блоки от пакетов штампов? Привести основные схемы блоков и пакетов. Дать рекомендации, в каких случаях следует использовать ту или иную конструкцию.
20. Сравните конструкции направляющих деталей и хвостовиков штампов. Дайте рекомендации по подбору материала для данных деталей.
21. Какие способы крепления пуансонов вы считаете наиболее рациональными. Поясните свой ответ.

22. Приведите физико-механические характеристики для материалов пуансонов. Докажите, что применение этих материалов обеспечит требования, предъявляемые к пуансонам.
23. Какие материалы необходимо использовать для матриц штампов вырубных, гибочных, вытяжных? Приведите их физико-механические характеристики.
24. Каким образом закрепляются пуансоны и матрицы в штампе. Сравните существующие способы.
25. Дайте классификацию съемников и упоров штампов. Объясните назначение и технические требования к этим деталям и особенности их работы.
26. Дайте классификацию ловителей, клиновых устройств и фиксаторов штампов. Объясните назначение и технические требования к этим деталям и особенности их работы.
27. Дайте классификацию толкателей, отлипателей и подкладных плиток. Объясните назначение и технические требования к этим деталям и особенности их работы.
28. Какие особенности у штампов с вставками из твердых сплавов?
29. Какие виды прессов наиболее распространены на машиностроительных предприятиях?
30. Приведите основные схемы штамповки на прессах простого и двойного действия.
31. Какие технические характеристики прессов вы знаете? Приведите их обозначение и размерность в соответствии с ГОСТ.
32. Какие особенности у кинематических схем механических прессов?
33. Где применяются механические прессы двойного и тройного действий? Приведите кинематические схемы и марки известных прессов.
34. Каковы область применения и принцип работы гидравлических прессов?
35. Каковы область применения и принцип работы прессов-автоматов?
36. Как классифицируются механизмы для подачи материала в штамп?
37. Как классифицируются устройства для удаления отштампованных деталей и отходов из зоны штамповки?

Вопросы для рейтинг-контроля №3

1. По каким принципам можно классифицировать штампы?
2. Назовите основные элементы штампа.
3. Каков принцип работы штампа для разделительных операций?
4. Поясните принцип работы штампа для гибки.
5. В чем заключается принцип работы штампа для вытяжки?
6. Поясните принцип работы штампа для формовки.
7. В чем особенность комбинированных штампов?
8. Какие конструктивные требования предъявляются к гибочным штампам?
9. Назовите основные технологические требования, предъявляемые к изогнутым деталям.
10. От чего зависит угол пружинения при гибке?
11. На основании чего определяются конструктивные элементы рабочих деталей гибочных штампов?
12. Поясните принцип назначения исполнительных размеров матриц и пуансонов гибочных штампов.
13. В чем заключается разбортовка круглых отверстий?
14. В чем заключается разбортовка некруглых отверстий?
15. В каких случаях применяется отбортовка?
16. Как определить усилие разбортовки?
17. Какие конструктивные требования предъявляются к разделительным штампам?
18. Назовите основные типовые конструкции штампов.
19. Назовите необходимые технологические требования к плоским штампуемым деталям.
20. На основании чего определяется рациональность раскроя материала?
21. В чём различие расчета усилия вырубки в штампах с прямыми и скошенными режущими кромками?
22. Как определяются зазоры между матрицей и пуансоном в вырубных и пробивных штампах.
23. В чем заключаются особенности штамповки деталей из магниевых сплавов, нержавеющей и жаропрочных сталей?
24. В чем заключаются особенности штамповки деталей из гетинакса и текстолита?

25. Назовите основные технологические требования, предъявляемые к деталям, получаемым вытяжкой.
26. В чем заключается расчет числа операций при вытяжке цилиндрических деталей без утонения?
27. На основании чего определяются конструктивные элементы рабочих деталей гибочных штампов?
28. Как определить необходимость прижима заготовки при вытяжке?
29. В чём заключается принципиальное отличие процессов глубокой вытяжки коробчатых деталей от вытяжки цилиндрических деталей?
30. Почему последовательную вытяжку в ленте рационально проводить в крупносерийном производстве?
31. На что и как влияют зазоры между матрицей и пуансоном при вытяжке?
32. В чём заключается расчет исполнительных размеров пуансонов и матриц вытяжных штампов?
33. Назовите основные конструктивные элементы рабочих деталей вытяжных штампов?
34. На основании чего рассчитываются усилия вытяжки и прижима?

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины.

Вопросы к зачету

1. Способы прессования для изготовления изделий из реактопластов.
2. Классификация пресс-форм.
3. Наиболее распространенные конструкции пресс-форм.
4. Наиболее распространенные конструкции формообразующих деталей пресс-форм.
5. Методика определения гнздности пресс-форм.
6. Методика теплового расчета пресс-форм.
7. Определение размеров загрузочной камеры.
8. Формы для литья под давлением.
9. Функциональные системы литейных форм.
10. Материалы деталей литейных форм, пресс-форм и шероховатость поверхностей.
11. Экструзивный инструмент.
12. Калибрующий инструмент.
13. Формы для раздувного формования.
14. Инструмент для пневмовакуумного формования.
15. Классификация прессов для переработки пластмасс.
16. Расчет гидравлических прессов.
17. Расчет прессов для таблетирования.
18. Размер таблеток и усилия, действующие на рабочие органы.
19. Расчет механизмов кривошипных таблеточных машин.
20. Расчет механизмов ротационных таблеточных машин.
21. Деформации и напряжения.
22. Связь напряжений и деформаций.
23. Пластичность.
24. Решение задач пластического формоизменения на операциях штамповки.
25. Напряженно-деформированное состояние штампуемого материала.
26. Разделительные операции.
27. Формоизменяющие операции.
28. Комбинированные операции.
29. Классификация прессов для холодной штамповки.
30. Механизация и автоматизация холодной штамповки.
31. Классификация деталей и узлов.
32. Матрицы: функции и конструкции.
33. Пуансоны: функции и конструкции.
34. Шаговые ножи и ножи для резки отходов: функции и конструкции.
35. Съёмники: функции и конструкции.
36. Направляющие планки: функции и конструкции.
37. Упоры: функции и конструкции.

38. Фиксаторы: функции и конструкции.
39. Ловители: функции и конструкции.
40. Подкладные плитки: функции и конструкции.
41. Толкатели и отлипатели: функции и конструкции.
42. Чистота обработки деталей штампов.
43. Материалы, применяемые для изготовления штампов.
44. Штампы с вставками из твердых сплавов.
45. Основные типы штампов.
46. Штампы для разделительных операций.
47. Штампы для гибки.
48. Штампы для вытяжки.
49. Штамп для формовки.
50. Штампы для выдавливания.
51. Универсальные штампы.
52. Комбинированные штампы.
53. Гибочные штампы:
54. Конструкционные требования к гибочным штампам.
55. Технологические требования к изогнутым деталям.
56. Углы пружинения при гибке.
57. Конструктивные элементы рабочих деталей гибочных штампов.
58. Разбортовка круглых отверстий.
59. Разбортовка некруглых отверстий.
60. Отбортовка.
61. Расчет усилия разбортовки.
62. Основные конструктивные требования к штампам.
63. Типовые конструкции штампов.
64. Технологические требования к плоским штампуемым деталям.
65. Раскрой материала.
66. Расчет усилия вырубки.
67. Зазоры между матрицей и пуансоном в вырубных и пробивных штампах.
68. Расчет исполнительных размеров матриц и пуансонов.
69. Особенности штамповки деталей из магниевых сплавов, нержавеющей и жаропрочных сталей.
70. Особенности штамповки деталей из титановых сплавов.
71. Особенности штамповки деталей из гетинакса и текстолита.
72. Технологические требования к деталям, получаемым вытяжкой
73. Определение размеров заготовок для вытяжки полых тел вращения
74. Расчет числа операций при вытяжке цилиндрических деталей без утонения.
75. Определение необходимости прижима заготовки при вытяжке.
76. Вытяжка прямоугольных коробчатых деталей.
77. Последовательная вытяжка в ленте.
78. Штампы совмещенного действия для вытяжки и обрезки деталей по высоте на закруглении матрицы.
79. Зазоры между матрицей и пуансоном при вытяжке
80. Расчет исполнительных размеров пуансонов и матриц вытяжных штампов.
81. Конструктивные элементы рабочих деталей вытяжных штампов
82. Расчет усилий вытяжки и прижима.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Самостоятельная работа студентов

Самостоятельная работа студентов включает текущую и творческую проблемно-ориентированную самостоятельную работу.

Самостоятельная работа студентов направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений и включает в себя:

- работу с лекционным материалом, поиск и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме курса;
- выполнение домашнего задания;
- опережающую самостоятельную работу;
- изучение тем, вынесенных на самостоятельную проработку;
- подготовку к практическим занятиям;
- подготовку к контрольным работам.

Темы, выносимые на самостоятельную работу:

- Перечень научных проблем и направлений научных исследований:
- Теоретические основы обработки материалов давлением.
- Физическая природа пластической деформации.
- Особенности напряженно-деформированного состояния материала при листовой штамповке.
- Методы решения технологических задач обработки листового металла.

Темы индивидуальных заданий:

3D проектирование и проведение прочностного анализа штампа с использованием современных CAD\CAE - систем.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Расчеты усилий штамповки, прочности и жесткости наиболее ответственных деталей и узлов, ресурса.
- Подбор прессы, определение центра давления штампа.
- Конструкции пресс-форм для изготовления деталей, содержащих арматуру и резьбовые поверхности.
- Нагрев пресс-форм, расчёт исполнительных размеров рабочих частей пресс-форм, предназначенных для изготовления резьбовых поверхностей, межцентровых расстояний отверстий в деталях.
- Техника безопасности в штамповочном производстве.
- Техника безопасности при включении прессы.
- Ограждения. Учет правил техники безопасности в конструкциях штампов.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

| Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство | Год издания | КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ |
|---|-------------|--|
| | | Наличие в электронном каталоге ЭБС |
| 1 | 2 | 3 |
| Основная литература | | |
| 1. Технология листовой штамповки: учебное пособие / В. И. Бер, С. Б. Сидельников, Р. Е. Соколов, Е. В. Иванов; Сибирский федеральный университет. – Красноярск: Сибирский федеральный университет (СФУ), 2018. – 168 с. : ил., табл., схем. ISBN 978-5-7638-2650-0. | 2018 | Текст: электронный. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=364085 |
| 2. Сухов, С. В. Основы проектирования технологий листовой штамповки: учебное пособие / С.В. Сухов, М.В. Жаров, А.В. Соколов — Москва: ИНФРА-М, 2020 — 124 с. - ISBN 978-5-16-015033-8. | 2020 | Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1014731 |
| 3. Моделирование и автоматизированное проектирование технологических процессов обработки металлов давлением: учебное пособие / С. Б. Сидельников, И. Н. Довженко, И. Ю. Губанов [и др.]. - 2-е изд., доп. и перераб. - Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2019. - 252 с. - ISBN 978-5-7638-4079-7. | 2019 | Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1819630 |
| 4. Шерышев, М. А. Прикладная механика: расчеты оборудования для переработки пластмасс: учебное пособие для вузов / М. А. Шерышев, Н. Н. Лясникова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: | 2018 | Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/4158081 |

| | | |
|--|------|--|
| Издательство Юрайт, 2018. — 399 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-04299-3. | | |
| 5. Шерышев, М. А. Технология переработки полимеров: формирующий инструмент: учебное пособие для вузов / М. А. Шерышев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2018. — 157 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-04412-6. | 2018 | Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/415809 |
| Дополнительная литература | | |
| 1. Бер, В. И. Проектирование цехов по обработке металлов давлением: учебник / В. И. Бер, Ю. В. Горохов, С. Б. Сидельников. — 2-е изд. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. — 252 с. - ISBN 978-5-7638-3779-7 | 2018 | Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/84097.html |
| 2. Константинов, И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. — 2-е изд., стереотип. — М.: ИНФРА-М, 2019. — 487 с. - ISBN 978-5-16-015276-9. | 2019 | Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1021707 |
| 3. Технология переработки полимеров. Инженерная оптимизация оборудования: учебное пособие для вузов / А. С. Клинков, М. А. Шерышев, М. В. Соколов, В. Г. Однолько. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2021. — 386 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04990-9. | 2021 | Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/473239 |
| 4. Скворцов, А. В. Основы технологии автоматизированных машиностроительных производств: учебник / А. В. Скворцов, А. Г. Схиртладзе. — Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. — 635 с.: ил.— ISBN 978-5-4475-8420-7. — DOI 10.23681/469049. | 2013 | Текст: электронный. URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469049 |

6.2 Периодические издания:

1. СТИН: научно-технический журнал. — Москва: ООО "СТИН".
2. Вестник машиностроения: научно-технический и производственный журнал. — Москва: Машиностроение.
3. Технология машиностроения: обзорно-аналитический, научно-технический и производственный журнал. — Москва: Технология машиностроения.
4. Электронный журнал «САПР и графика». Журнал может использоваться как практическое руководство при проектировании оснастки. Режим доступа <https://sapr.ru/issue>.

6.3 Интернет-ресурсы

| Название портала | ссылка |
|--|--|
| Учебно-методический комплекс дисциплины размещен на образовательном сервере ВлГУ. Персональный доступ каждого студента к материалам осуществляется не позднее первой недели изучения дисциплины. | https://cs.cdo.vlsu.ru |
| Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования | http://elibrary.ru/defaultx.asp |
| «Единое окно» доступа к образовательным ресурсам | http://window.edu.ru/ |
| Междисциплинарное обучение | http://www.nano-obr.ru/ |
| Статьи о машиностроении | http://machineguide.ru/ |
| Портал отраслевой информации о машиностроении | http://www.mashportal.ru/ |
| Ресурс о машиностроении | http://www.i-mash.ru/ |
| Техническая литература по машиностроению | http://www.mirstan.ru/index.php?page=tech |
| Библиотека технической литературы | http://window.edu.ru/library?p_rubr=2.2.75.11.34 |
| Инженерные решения из различных областей проектирования | http://chertezhi.ru/ www.all-library.com/ansys/ www.cadfem-cis.ru https://cae.urfu.ru/ru/ |
| Все о машиностроении | http://dlja-mashinostroitelja.info/ |
| Союз машиностроителей России | http://www.soyuzmash.ru/ |
| Информационно-аналитический сайт по материалам зарубежной печати о современных технологиях и инструментах для металлообработки | http://www.stankoinform.ru/index.htm |

Учебно-методические издания

1. Иванченко А.Б. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Проектирование пресс-форм и штампов» для студентов направления 15.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Иванченко А.Б.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2022. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
2. Иванченко А.Б. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Проектирование пресс-форм и штампов» для студентов направления 15.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Иванченко А.Б.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2022. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
3. Иванченко А.Б. Оценочные средства по дисциплине «Проектирование пресс-форм и штампов» для студентов направления 15.03.05 [Электронный ресурс] / сост. Иванченко А.Б.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2022. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- 1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>
- 2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа Образовательная программа 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=4563>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Теоретические занятия, проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийным оборудованием.

Практические занятия проводятся в компьютерных классах (227-2 (12 графических станций), 234-2, 235-2), связанных с суперкомпьютером «СКИФ МОНОМАХ» производительностью 4,7 Т-Флопс, а также в лаборатории высокоэффективных методов обработки в машиностроении (ауд.121-2, 114-2, 115а-2). Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

академические версии CAD/CAM/CAE-систем ANSYS, SolidWorks Simulation, Creo, КОМПАС программный комплекс компьютерной математики MATLAB.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

8.1. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видео-техникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

8.3. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ОВЗ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

| Категории студентов | Виды дополнительных оценочных средств | Формы контроля и оценки результатов обучения |
|--|---|--|
| С нарушениями слуха | Тесты, письменные лабораторные работы, вопросы к зачету, контрольные работы | Преимущественно письменная проверка |
| С нарушениями зрения | Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушениями опорно-двигательного аппарата | Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету | Преимущественно дистанционными методами |
| С ограничениями по общемедицинским показателям | Тесты, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы | Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки |

8.4. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рабочую программу составил доцент А. Б. Швагенин А.Ш.
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
Генеральный директор ООО «Рост-Плюс»

Заморников И.А.
(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Технология машиностроения»
Протокол № 1 от 31.08.2022 года
Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»
Протокол № 1 от 31.08.2022 года
Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В.
(ФИО, должность, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____

Рабочая программа одобрена на _____ учебный год
Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года
Заведующий кафедрой _____