

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Муромский институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
**«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(МИ ВлГУ)**

Кафедра ТМС

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель директора по УР
_____ Д.Е. Андрианов
_____ 16.06.2020

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

*Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим
деформированием*

Направление подготовки

*15.03.02 Технологические машины и
оборудование*

Профиль подготовки

Семестр	Трудоем- кость, час./зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консуль- тация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контак- тная работа), час.	СРС, час.	Форма промежу- точного контроля (экз., зач., зач. с оц.)
8	108 / 3	12		24	3,2	0,35	39,55	41,8	Экз.(26,65)
Итого	108 / 3	12		24	3,2	0,35	39,55	41,8	26,65

Муром, 2020 г.

1. Цель освоения дисциплины

Цель: ознакомление обучающихся с одним из основных видов технологических процессов машиностроительного производства – обработкой материалов давлением, номенклатурой кузнечно-штамповочного оборудования и методами проектирования поковок.

Задачи:

- 1) изучение технологических процессов и оборудования листовой штамповки;
- 2) изучение технологических процессов и оборудования свободнойковки;
- 3) изучение технологических процессов и оборудования горячей объёмной штамповки;
- 4) изучение методики проектирования поковок.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием" является дисциплиной вариативной части блока 1 "Дисциплины (модули)" основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.02 "Технологические машины и оборудование".

Базовыми дисциплинами, на которых основано изучение дисциплины "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием", являются: "Физика", "Технология конструкционных материалов", "Материаловедение".

На результатах освоения дисциплины "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием" основывается прохождение обучающимися преддипломной практики и выполнение выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине		Наименование оценочного средства
ПК-10 способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	Способность обеспечивать технологичность изделий и оптимальность процессов их изготовления, умением контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий	<p>Знать: основные виды обработки материалов пластическим деформированием</p> <p>Уметь: выбирать оптимальные способы реализации технологических процессов обработки пластическим деформированием</p>	вопросы для устного опроса, контрольные вопросы к лабораторным работам
ПК-15 умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	Умение выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	<p>Знать: основные технологические операции и оборудование листовой штамповки</p> <p>Знать: технологические операции и оборудование свободнойковки и горячей объёмной штамповки</p> <p>Уметь: проектировать заготовки деталей машин, получаемых пластическим деформированием</p>	вопросы для устного опроса, контрольные вопросы к лабораторным работам

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

4.1. Форма обучения: очная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 4г.

4.1.1. Структура дисциплины

№ п\п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные виды обработки материалов давлением. Технологические процессы листовой штамповки	8	6		12					15	устный опрос, отчёты по лабораторным работам
2	Технологические процессы свободнойковки и объёмной штамповки	8	6		12					26,8	устный опрос, отчёт по лабораторным работам
Всего за семестр		108	12		24			3,2	0,35	41,8	Экз.(26,65)
Итого		108	12		24			3,2	0,35	41,8	26,65

4.1.2. Содержание дисциплины

4.1.2.1. Перечень лекций

Семестр 8

Раздел 1. Основные виды обработки материалов давлением. Технологические процессы листовой штамповки

Лекция 1.

Классификация операций обработки давлением. Холодная и горячая обработка давлением. Материалы, подверженные холодной и горячей обработке давлением (2 часа).

Лекция 2.

Холодная листовая штамповка. Операции листовой штамповки. Гибка. Вырубка (2 часа).

Лекция 3.

Формообразующие операции листовой штамповки. Формовка, отбортовка, раздача, обжим (2 часа).

Раздел 2. Технологические процессы свободной ковки и объёмной штамповки

Лекция 4.

Свободная ковка: технологическая характеристика. Оборудование и инструмент свободной ковки. Операции свободной ковки. Проектирование и расчёт заготовок при свободной ковке (2 часа).

Лекция 5.

Горячая объёмная штамповка: технологическая характеристика. Штамповка в открытых и закрытых штампах (2 часа).

Лекция 6.

Горячая объёмная штамповка на молотах и кривошипных горячештамповочных прессах. Горячая объёмная штамповка на горизонтально-ковочных машинах (2 часа).

4.1.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.1.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 8

Раздел 1. Основные виды обработки материалов давлением. Технологические процессы листовой штамповки

Лабораторная 1.

Выбор оптимального варианта раскроя материала при листовой штамповке (плоские профили) (4 часа).

Лабораторная 2.

Выбор оптимального варианта раскроя материала при листовой штамповке (гнутые профили) (4 часа).

Лабораторная 3.

Определение размеров и формы заготовки при вытяжке цилиндрических деталей (4 часа).

Раздел 2. Технологические процессы свободной ковки и объёмной штамповки

Лабораторная 4.

Разработка чертежа штампованной поковки (часть 1) (4 часа).

Лабораторная 5.

Разработка чертежа штампованной поковки (часть 2) (4 часа).

Лабораторная 6.

Разработка чертежа штампованной поковки (часть 3) (4 часа).

4.1.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Средства автоматизации основных и вспомогательных работ при свободной ковке и объёмной штамповке.
2. Явления наклёпа и рекристаллизации. Предварительные операции свободнойковки: билетировка, отрубка.
3. Листовая штамповка. Штампы простого и последовательного действий. Принцип действия кривошипного прессы.
4. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Вытяжка. Назначение прижимов и складкодержателей. Отбортовка, обжим, формовка, раздача.
5. Материалы для изготовления штампов и требования к ним: листовая штамповка.
6. Этапы составления чертежа поковки, получаемой свободной ковкой слитков и проката. Степень уковки.
7. Материалы для изготовления штампов и требования к ним: объёмная штамповка. Этапы составления чертежа поковки, получаемой объёмной штамповкой. Расчёт наметок под отверстия.
8. Штамповочное оборудование. Типы прессов, их классификация, принцип действия и область применения.
9. Отделочные операции объёмной штамповки: конструкции и принцип действия обрезающих и прошивных штампов. Расчёт усилия при обрезке и прошивке.
10. Вытяжка с утонением и без утонения стенки.
11. Отделочные операции объёмной штамповки: термическая обработка штампованных поковок, правка, калибровка, очистка от окалины.
12. Холодная объёмная штамповка: формовка. Целесообразность применения открытых ручьёв.
13. Механизация и автоматизация технологических процессов штамповки.
14. Холодная объёмная штамповка: высадка. «Набор» металла, геометрические пропорции высаживаемых поверхностей.
15. Особенности объёмной штамповки на кривошипных горячештамповочных прессах.
16. Прокатка.
17. Прессование.
18. Волочение.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.1.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

Не планируется.

4.1.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.2 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее общее.

Срок обучения 5л.

Семестр	Трудоемкость, час./ зач. ед.	Лекции, час.	Практические занятия, час.	Лабораторные работы, час.	Консультация, час.	Контроль, час.	Всего (контактная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экс., зач., зач. с оп.)
10	108 / 3	8		8	4	0,6	20,6	78,75	Экс.(8,65)
Итого	108 / 3	8		8	4	0,6	20,6	78,75	8,65

4.2.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные виды обработки материалов давлением. Технологические процессы листовой штамповки	10	2			+				20	контрольная работа
2	Технологические процессы свободнойковки и объёмной штамповки	10	6		8	+				58,75	отчёт по лабораторной работе, контрольная работа
Всего за семестр		108	8		8	+		4	0,6	78,75	Экс.(8,65)
Итого		108	8		8			4	0,6	78,75	8,65

4.2.2. Содержание дисциплины

4.2.2.1. Перечень лекций

Семестр 10

Раздел 1. Основные виды обработки материалов давлением. Технологические процессы листовой штамповки

Лекция 1.

Основные виды обработки материалов давлением. Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки (2 часа).

Раздел 2. Технологические процессы свободной ковки и объёмной штамповки

Лекция 2.

Технологические процессы свободной ковки (2 часа).

Лекция 3.

Горячая объёмная штамповка (2 часа).

Лекция 4.

Проектирование чертежей поковок (2 часа).

4.2.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.2.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 10

Раздел 2. Технологические процессы свободной ковки и объёмной штамповки

Лабораторная 1.

Разработка чертежа штампованной поковки (часть 1) (4 часа).

Лабораторная 2.

Разработка чертежа штампованной поковки (часть 2) (4 часа).

4.2.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Разделительные операции листовой штамповки.
2. Формоизменяющие операции листовой штамповки.
3. Схема штампа последовательного действия для изготовления детали «Шайба».
4. Основные операции свободной ковки.
5. Инструменты для свободной ковки.
6. Механизация и автоматизация операций свободной ковки.
7. Разработка чертежей типовых кованных поковок.
8. Схема технологического процесса свободной ковки.
9. Стадии объёмной штамповки в открытых и закрытых ручьях.
10. Устройство паровоздушных ковочных и штамповочных молотов шаботного и бесшаботного типов.
11. Кинематическая схема кривошипного горячештамповочного пресса (КГШП).
12. Кинематическая схема горизонтально-ковочной машины (ГКМ).

13. Разработка чертежей типовых поковок, штампуемых на горизонтально-ковочной машине (ГКМ).
14. Основные операции холодной объёмной штамповки.
15. Виды выдавливания.
16. Техника безопасности при проведении штамповочных работ.
17. Техника безопасности при проведении ковочных работ.
18. Техника безопасности при проведении объёмно-штамповочных работ.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.2.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Обзор конструкционных материалов, применяемых для обработки пластическим деформированием.
2. Средства механизации основных и вспомогательных работ при свободной ковке и объёмной штамповке.
3. Холодное и горячее деформирование металлов.
4. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Гибка.
5. Явления наклёпа и рекристаллизации при технологической обработке конструкционных материалов.
6. Предварительные операции свободнойковки: биллетировка, отрубка.
7. Листовая штамповка. Штампы простого и последовательного действий. Принцип действия кривошипного пресса.
8. Основные операции свободнойковки: осадка, высадка, протяжка, прошивка.
9. Разделительные операции листовой штамповки: отрезка, вырубка, пробивка, просечка, зачистка. Расчёт усилия разделения листового материала.
10. Основные операции свободнойковки: общий обзор.
11. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Гибка. Минимальный радиус гибки. Пружинение и способы его компенсации. Завивка.
12. Вспомогательные и отделочные операции свободнойковки: общий обзор.
13. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Вытяжка. Определение размеров исходной заготовки.
14. Объёмная штамповка. Основные виды штамповочного оборудования.
15. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Вытяжка, отбортовка, обжим, формовка, раздача.
16. Последовательность разработки технологического процесса горячей объёмной штамповки.
17. Основные способы получения поковок при мелкосерийном и крупносерийном типах производств.
18. Материалы для изготовления штампов и требования к ним: листовая штамповка.
19. Этапы составления чертежа поковки, получаемой свободной ковкой слитков и проката. Степень уковки.
20. Материалы для изготовления штампов и требования к ним: горячая объёмная штамповка.
21. Объёмная штамповка. Открытые и закрытые ручьи. Сравнительная характеристика.
22. Разделительные операции листовой штамповки: отрезка, вырубка, пробивка, просечка, зачистка.
23. Этапы составления чертежа поковки, получаемой объёмной штамповкой. Расчёт наметок под отверстия.
24. Штамповочное оборудование. Принцип действия. Область применения.
25. Объёмная штамповка. Потери металла на окалинообразование и заусенец. Условие выбора прутковой заготовки при штамповке осадкой в торец.
26. Пружинение при гибке (листовая штамповка). Расчёт угла и радиуса пружинения.

27. Отделочные операции объёмной штамповки: конструкции и принцип действия обрезающих и прошивных штампов. Расчёт усилия при обрезке и прошивке.
28. Листовая штамповка. Вытяжка с утонением и без утонения стенки.
29. Отделочные операции объёмной штамповки: термическая обработка поковок. Правка. Калибровка. Очистка от окалины.
30. Устройство и принцип действия горизонтально-ковочной машины.
31. Механизация и автоматизация технологических процессов штамповки.
32. Холодная объёмная штамповка: выдавливание.
33. Особенности объёмной штамповки на штамповочных молотах.
34. Холодная объёмная штамповка: высадка. «Набор» металла, геометрические пропорции высаживаемых поверхностей.
35. Особенности объёмной штамповки на кривошипных горячештамповочных прессах.
36. Холодная объёмная штамповка. Область применения.
37. Особенности объёмной штамповки на горизонтально-ковочных машинах.
38. Основные операции свободной ковки: осадка, высадка, протяжка, прошивка.
39. Объёмная штамповка. Установление поверхностей разъёмов штампов.
40. Основные операции свободной ковки: прошивка, раскатка на оправке, протяжка на оправке.

4.2.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

4.3 Форма обучения: заочная

Уровень базового образования: среднее профессиональное.

Срок обучения 3г 6м.

Семестр	Трудоем- кость, час./ зач. ед.	Лек- ции, час.	Практи- ческие занятия, час.	Лабора- торные работы, час.	Консультация, час.	Конт- роль, час.	Всего (контакт- ная работа), час.	СРС, час.	Форма промежуточного контроля (экз., зач., зач. с оп.)
5	108 / 3	4		4	2	0,6	10,6	88,75	Экз.(8,65)
Итого	108 / 3	4		4	2	0,6	10,6	88,75	8,65

4.3.1. Структура дисциплины

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Семестр	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником							Самостоятельная работа	Форма текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации(по семестрам)
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Контрольные работы	КП / КР	Консультация	Контроль		
1	Основные виды обработки материалов давлением. Технологические процессы листовой штамповки	5				+				40	
2	Технологические процессы свободной ковки и объемной штамповки	5	4		4	+				48,75	отчёт по лабораторной работе, контрольная работа
Всего за семестр		108	4		4	+		2	0,6	88,75	Экз.(8,65)
Итого		108	4		4			2	0,6	88,75	8,65

4.3.2. Содержание дисциплины

4.3.2.1. Перечень лекций

Семестр 5

Раздел 2. Технологические процессы свободнойковки и объёмной штамповки

Лекция 1.

Технологические процессы свободнойковки (2 часа).

Лекция 2.

Горячая объёмная штамповка (2 часа).

4.3.2.2. Перечень практических занятий

Не планируется.

4.3.2.3. Перечень лабораторных работ

Семестр 5

Раздел 2. Технологические процессы свободнойковки и объёмной штамповки

Лабораторная 1.

Разработка чертежа штампованной поковки (4 часа).

4.3.2.4. Перечень тем и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень тем, вынесенных на самостоятельное изучение:

1. Разделительные операции листовой штамповки.
2. Формоизменяющие операции листовой штамповки.
3. Схема штампа последовательного действия для изготовления детали «Шайба».
4. Основные операции свободнойковки.
5. Инструменты для свободнойковки.
6. Механизация и автоматизация операций свободнойковки.
7. Разработка чертежей типовых кованных поковок.
8. Схема технологического процесса свободнойковки.
9. Стадии объёмной штамповки в открытых и закрытых ручьях.
10. Устройство паровоздушных ковочных и штамповочных молотов шаботного и бесшаботного типов.
11. Кинематическая схема кривошипного горячештамповочного прессы (КГШП).
12. Кинематическая схема горизонтально-ковочной машины (ГКМ).
13. Разработка чертежей типовых поковок, штампуемых на горизонтально-ковочной машине (ГКМ).
14. Основные операции холодной объёмной штамповки.
15. Виды выдавливания.
16. Техника безопасности при проведении штамповочных работ.
17. Техника безопасности при проведении ковочных работ.
18. Техника безопасности при проведении объёмно-штамповочных работ.

Для самостоятельной работы используются методические указания по освоению дисциплины и издания из списка приведенной ниже основной и дополнительной литературы.

4.3.2.5. Перечень тем контрольных работ, рефератов, ТР, РГР, РПР

1. Обзор конструкционных материалов, применяемых для обработки пластическим деформированием.
2. Средства механизации основных и вспомогательных работ при свободной ковке и объёмной штамповке.
3. Холодное и горячее деформирование металлов.
4. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Гибка.
5. Явления наклёпа и рекристаллизации при технологической обработке конструкционных материалов.
6. Предварительные операции свободнойковки: биллетировка, отрубка.
7. Листовая штамповка. Штампы простого и последовательного действий. Принцип действия кривошипного прессы.
8. Основные операции свободнойковки: осадка, высадка, протяжка, прошивка.
9. Разделительные операции листовой штамповки: отрезка, вырубка, пробивка, просечка, зачистка. Расчёт усилия разделения листового материала.
10. Основные операции свободнойковки: общий обзор.
11. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Гибка. Минимальный радиус гибки. Пружинение и способы его компенсации. Завивка.
12. Вспомогательные и отделочные операции свободнойковки: общий обзор.
13. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Вытяжка. Определение размеров исходной заготовки.
14. Объёмная штамповка. Основные виды штамповочного оборудования.
15. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Вытяжка, отбортовка, обжим, формовка, раздача.
16. Последовательность разработки технологического процесса горячей объёмной штамповки.
17. Основные способы получения поковок при мелкосерийном и крупносерийном типах производств.
18. Материалы для изготовления штампов и требования к ним: листовая штамповка.
19. Этапы составления чертежа поковки, получаемой свободной ковкой слитков и проката. Степень уковки.
20. Материалы для изготовления штампов и требования к ним: горячая объёмная штамповка.
21. Объёмная штамповка. Открытые и закрытые ручьи. Сравнительная характеристика.
22. Разделительные операции листовой штамповки: отрезка, вырубка, пробивка, просечка, зачистка.
23. Этапы составления чертежа поковки, получаемой объёмной штамповкой. Расчёт наметок под отверстия.
24. Штамповочное оборудование. Принцип действия. Область применения.
25. Объёмная штамповка. Потери металла на окалинообразование и заусенец. Условие выбора прутковой заготовки при штамповке осадкой в торец.
26. Пружинение при гибке (листовая штамповка). Расчёт угла и радиуса пружинения.
27. Отделочные операции объёмной штамповки: конструкции и принцип действия обрезающих и прошивных штампов. Расчёт усилия при обрезке и прошивке.
28. Листовая штамповка. Вытяжка с утонением и без утонения стенки.
29. Отделочные операции объёмной штамповки: термическая обработка поковок. Правка. Калибровка. Очистка от окалины.
30. Устройство и принцип действия горизонтально-ковочной машины.
31. Механизация и автоматизация технологических процессов штамповки.
32. Холодная объёмная штамповка: выдавливание.
33. Особенности объёмной штамповки на штамповочных молотах.
34. Холодная объёмная штамповка: высадка. «Набор» металла, геометрические пропорции высаживаемых поверхностей.

35. Особенности объёмной штамповки на кривошипных горячештамповочных прессах.
36. Холодная объёмная штамповка. Область применения.
37. Особенности объёмной штамповки на горизонтально-ковочных машинах.
38. Основные операции свободнойковки: осадка, высадка, протяжка, прошивка.
39. Объёмная штамповка. Установление поверхностей разъёмов штампов.
40. Основные операции свободнойковки: прошивка, раскатка на оправке, протяжка на оправке.

4.3.2.6. Примерный перечень тем курсовых работ (проектов)

Не планируется.

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием" применяется диалоговая технология проведения лекций и лабораторных работ в активной и интерактивной формах.

В качестве активных и интерактивных форм проведения занятий в рамках дисциплины применяются:

- дискуссия – форма проведения занятия, при которой обучающиеся высказывают своё мнение по проблеме, заданной преподавателем;
- Case-study (разбор конкретных ситуаций) – форма проведения занятия, при которой обучающиеся совместно с преподавателем анализируют конкретную производственную проблему или сложившуюся ситуацию;
- доклад (презентация) – публичное сообщение, представляющее собой развёрнутое изложение определённой темы. Доклад может быть представлен различными участниками образовательного процесса: преподавателем, обучающимся, коллективом обучающихся, приглашённым экспертом. Докладчик готовит необходимые материалы в виде текста, презентации PowerPoint, иллюстрации и т.д.;
- моделирование – исследование объектов познания на их моделях; построение и изучение моделей реально существующих предметов или явлений для их определения, либо улучшения их характеристик, рационализации способов их построения, управления ими и прогнозирования.

На каждое лабораторное занятие обучающимся формируются как индивидуальные, так и коллективные задания (исходные данные, в соответствии с методическими указаниями по выполнению лабораторных работ). Отчёт по лабораторным работам обучающийся составляет индивидуально во время лабораторного занятия и по его окончании, в свободное время. Защита отчётов по лабораторным работам проводится на контрольных неделях в рамках текущего контроля успеваемости.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонды оценочных материалов (средств) приведены в приложении.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.

7.1. Основная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Сизова Е.И. Технологические процессы производства заготовок. Ч.1. Получение заготовок литьем и ковкой на молотах : практикум / Е.И. Сизова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2019. — 144 с. — ISBN 987-5-906953-95-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98910.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/98910.html>
2. Сизова Е.И. Технологические процессы производства заготовок. Ч.2. Получение заготовок ковкой на прессах, объемной штамповкой и из сортового проката : практикум / Е. И. Сизова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2019. — 132 с. — ISBN 978-5-906953-96-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98911.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/98911.html>
3. Константинов И.Л. Технологияковки: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. — Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2020. — 216 с. — ISBN 978-5-7638-4156-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100133.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/100133.html>
4. Белелюбский Б.Ф. Машины и агрегаты для обработки металлов давлением: учебное пособие / Б.Ф. Белелюбский, А.А. Герасимова, С.С. Хламкова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2019. — 74 с. — ISBN 978-5-907061-95-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98195.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/98195.html>
5. Константинов, И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. — 488 с. — ISBN 978-5-7638-3166-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84380.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/84380.html>
6. Технологические процессы обработки металлов давлением : учебное пособие / А.А. Богатов, Д.А. Павлов, М.В. Ерпалов [и др.] ; под редакцией А.А. Богатова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 244 с. — ISBN 978-5-4488-0766-4, 978-5-7996-2909-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92374.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/92374.html>
7. Загиров Н.Н. Теория обработки металлов давлением : учебное пособие / Н.Н. Загиров, С. Б. Сидельников, Е.В. Иванов. — 3-е изд. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-3894-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/84158.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/84158.html>
8. 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: <http://www.iprbookshop.ru/84159.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/84159.html>
9. Технологии и машины обработки давлением: учебник / С.М. Горбатюк, А.А. Герасимова, О.А. Кобелев, Б.Ф. Белелюбский. — Москва: Издательский Дом МИСиС, 2019.

— 219 с. — ISBN 978-5-907061-67-5. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97901.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/97901.html>

10. Технологические процессы и оборудование для обработки пластиком деформированием // Практикум для студентов образовательных программ 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств; 15.03.02 Технологические машины и оборудование / сост. Карпов А.В. [Электронный ресурс]. — Электрон. текстовые дан. (0,8 Мб). - Муром: МИ ВлГУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-R). — Систем. требования: процессор x86 с тактовой частотой 500 МГц и выше; 512 Мб ОЗУ; Windows XP/7/8; видеокарта SVGA 1280x1024 High Color (32 bit); привод CD-ROM. - Загл. с экрана. - № госрегистрации 0321703783 - <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=11091>

7.2. Дополнительная учебно-методическая литература по дисциплине

1. Голдобина В.Г. Технологии и оборудование заготовительных производств : учебное пособие / В.Г. Голдобина. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2016. — 227 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80527.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/80527.html>

2. Технология металлов и сплавов : учебник / Н.Н. Сергеев, А.Е. Гвоздев, Н.Е. Стариков [и др.] ; под редакцией А.Е. Гвоздева. — Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2020. — 480 с. — ISBN 978-5-9729-0464-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98480.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/98480.html>

3. Седых Л.В. Технология конструкционных материалов : курс лекций / Л.В. Седых. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2012. — 170 с. — ISBN 978-5-87623-603-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/98896.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/98896.html>

4. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / Н.С. Ковалев, В.В. Гладнев, О.С. Барышникова, Ю.А. Лактионова ; под редакцией Н. С. Ковалев. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2016. — 280 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72693.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/72693.html>

5. Астафьева Е.А. Технологии материалов : учебное пособие / Е.А. Астафьева, Ф.М. Носков, С.И. Почкутов. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-7638-4125-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100128.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/100128.html>

6. Слесарчук В.А. Материаловедение и технология материалов : учебник / В.А. Слесарчук. — Минск : Республиканский институт профессионального образования (РИПО), 2019. — 392 с. — ISBN 978-985-503-937-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/94325.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/94325.html>

7. Сурина Н.В. Технологические процессы в машиностроении : учебное пособие / Н.В. Сурина, Е.И. Сизова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2017. — 162 с. — ISBN 978-5-906846-35-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт].

— URL: <http://www.iprbookshop.ru/98908.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/98908.html>

8. Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебник / О.А. Масанский, В.С. Казаков, А.М. Токмин [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2019. — 336 с. — ISBN 978-5-7638-4096-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/99992.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/99992.html>

9. Аюпов Р.Ш. Технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиялков, Ф.А. Гарифуллин. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 424 с. — ISBN 978-5-7882-2084-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79570.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/79570.html>

10. Кузнецов В.Г. Технология конструкционных материалов. Часть 1 : учебно-методическое пособие / В.Г. Кузнецов, Р.К. Кузнецов, Ф.А. Гарифуллин. — Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017. — 404 с. — ISBN 978-5-7882-2183-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/79569.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/79569.html>

11. Наumenко В.С. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / В. С. Наumenко, Т. В. Тришина, В. Г. Козлов. — Воронеж : Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2017. — 308 с. — ISBN 978-5-7267-0958-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72768.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/72768.html>

12. Бушуева Н.П. Технология материалов : учебное пособие / Н.П. Бушуева, И.А. Ивлева, О.А. Панова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2017. — 202 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/80448.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/80448.html>

13. Стативко А.А. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / А.А. Стативко, Е.В. Шопина. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 100 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92264.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/92264.html>

14. Материаловедение. Технология конструкционных материалов : учебник / А.А. Воробьев, А.М. Будюкин, В.Г. Кондратенко [и др.]. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 541 с. — ISBN 978-5-4497-0590-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/96273.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/96273.html>

15. Кононова О.В. Технология конструкционных материалов : учебное пособие / О.В. Кононова, И. И. Магомедэминов. — Йошкар-Ола : Марийский государственный технический университет, Поволжский государственный технологический университет, ЭБС АСВ, 2009. — 122 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/22604.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/22604.html>

16. Гарифуллин Ф.А. Материаловедение и технология конструкционных материалов : учебно-методическое пособие / Ф.А. Гарифуллин, Р.Ш. Аюпов, В.В. Жиялков. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2013. — 248 с. — ISBN 978-5-7882-1441-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR

BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/60379.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/60379.html>

17. Килов А.С. Заготовительно-штамповочное производство и обработка металлов давлением : практикум / А.С. Килов, И.Ш. Тавтилов. — Саратов : Профобразование, 2020. — 147 с. — ISBN 978-5-4488-0578-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92124.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/92124.html>

18. Килов А.С. Практикум по заготовительно-штамповочному производству и обработке металлов давлением : учебное пособие / А.С. Килов, И.Ш. Тавтилов. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 148 с. — ISBN 978-5-7410-1605-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69926.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/69926.html>

19. Бурдуковский В.Г. Оборудование цехов обработки металлов давлением. Кривошипные машины: учебное пособие для СПО / В.Г. Бурдуковский, Ю.В. Инатович, Д.Л. Шварца. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург: Профобразование, Уральский федеральный университет, 2020. — 121 с. — ISBN 978-5-4488-0767-1, 978-5-7996-2886-4. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92366.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/92366.html>

20. 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: <http://www.iprbookshop.ru/84168.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/84168.html>

21. Володин И.М. Теория и практика проектирования ресурсосберегающих процессов горячей объемной штамповки : учебное пособие / И. М. Володин, А. И. Володин, П. И. Золотухин. — Липецк : Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2014. — 100 с. — ISBN 978-5-88247-697-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/55659.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/55659.html>

22. Кузнецов, В. Г. Обработка материалов давлением : учебное пособие / В.Г. Кузнецов, Ф.А. Гарифуллин, Г.С. Дьяконов ; под редакцией Е.И. Шевченко. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 196 с. — ISBN 978-5-7882-1238-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63738.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/63738.html>

23. Гончарук, А. В. Краткий словарь терминов в области обработки металлов давлением / А.В. Гончарук, Е.В. Кузнецов, Б.А. Романцев ; под редакцией Б.А. Романцев. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2011. — 130 с. — ISBN 978-5-87623-405-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/56278.html> (дата обращения: 11.11.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей - <http://www.iprbookshop.ru/56278.html>

24. Титов Ю.А. Свободная ковка. Основные операции и технологии: учебное пособие / Ю.А. Титов, А.Ю. Титов. - Ульяновск: УлГТУ, 2011. - 73 с. - <http://venec.ulstu.ru/lib/disk/2012/Titov.pdf>

25. Берлет Ю.Н., Пискунов Ю.П. Разработка чертежей поковок, штампуемых на молотах, прессах и горизонтально-ковочных машинах: Учебное пособие. - Ульяновск: УлГТУ, 2011. - 54 с. - <http://venec.ulstu.ru/lib/go.php?id=997>

26. Зубцов М.Е. Листовая штамповка. Учебник для студентов вузов. — Л.: Машиностроение, 1980. — 432 с. - 50 экз.

27. Брюханов А.Н. Ковка и объёмная штамповка. – М.: Машиностроение, 1975. – 408 с. - 50 экз.
28. Охрименко Я.М. Технология кузнечно-штамповочного производства. – М.: Машиностроение, 1976. – 560 с. - 20 экз.
29. Ковка и штамповка. Справочник в 4-х т. / Ред. совет: Е.И. Семёнов (пред.) и др. – Т.2. Горячая штамповка / Под ред. Е.И. Семёнова. - М.: Машиностроение, 1986. – 592 с. - 25 экз.
30. Романовский В.П. Справочник по холодной штамповке. – Л.: Машиностроение, 1979. – 52 с. - 10 экз.
31. Аверкиев Ю.А., Аверкиев А.Ю. Технология холодной штамповки. – М.: Машиностроение, 1989. – 304 с. - 15 экз.
32. Кузнечно-штамповочное оборудование. Учебник для машиностроительных вузов. / Под ред. А.Н. Банкетова, Е.Н. Ланского. – М.: Машиностроение, 1982. – 576 с. - 15 экз.

7.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

В образовательном процессе используются информационные технологии, реализованные на основе информационно-образовательного портала института (www.mivlgu.ru/iop), и инфокоммуникационной сети института:

- предоставление учебно-методических материалов в электронном виде;
- взаимодействие участников образовательного процесса через локальную сеть института и Интернет;
- предоставление сведений о результатах учебной деятельности в электронном личном кабинете обучающегося.

Информационные справочные системы:

1. <https://www.mivlgu.ru/iop/course/view.php?id=1134> - раздел, посвящённый дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием" на информационно-образовательном портале МИ ВлГУ;
2. <https://www.mivlgu.ru/iop/mod/resource/view.php?id=11084> - электронный вариант конспекта лекций по дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием";
3. <https://disk.yandex.ru/d/YmGICPVWkfl1AA> - материалы (методические указания, комплекты заданий, справочные данные) для выполнения лабораторных работ по дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием";
4. https://disk.yandex.ru/i/KVc74qYqvLY3_w - видеозанятие по лабораторной работе № 3 "Разработка чертежа штампованной поковки" (часть 1);
5. https://disk.yandex.ru/i/nLDCG3UrANM_NQ - видеозанятие по лабораторной работе № 3 "Разработка чертежа штампованной поковки" (часть 2);
6. <https://disk.yandex.ru/d/eDQvF0LVdX0ROg> - архив специализированного программного обеспечения, подготовленного кафедрой технологии машиностроения МИ ВлГУ, для выполнения лабораторной работы по дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием";
7. https://disk.yandex.ru/d/I0twpk_sYu6mPw - наглядные пособия по дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием" (часть 1: Основные виды ОМД, Листовая штамповка);
8. <https://disk.yandex.ru/d/NMc46OJFG9yZ6g> - наглядные пособия по дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием" (часть 2: Ковка и объёмная штамповка);

9. <https://disk.yandex.ru/i/2Q9fp6GpwPM06w> - видеолекция по дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием" по теме "Горячая объёмная штамповка" (часть 1);
10. <https://disk.yandex.ru/i/Be58pRTraiBTKw> - видеолекция по дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием" по теме "Горячая объёмная штамповка" (часть 2);
11. <https://disk.yandex.ru/i/uPSP34FciCPOzg> - видеолекция по дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием" по теме "Горячая объёмная штамповка" (часть 3);
12. https://disk.yandex.ru/d/qg_rvkyKLWJZuQ - комплект видео о технологических процессах обработки давлением в кузнечно-штамповочном производстве;
13. https://courses.openedu.ru/courses/course-v1:urfu+TECO+spring_2020/courseware/f01badca5d6e4fcf9437f9f99a0d104b/92712b78baf24930b59bd0d7d9d85d68/ - раздел "Основы обработки металлов давлением" электронного учебного курса "Технология конструкционных материалов" на портале "Открытое образование" (УрФУ);
14. https://courses.openedu.ru/courses/course-v1:urfu+TECO+spring_2020/courseware/f01badca5d6e4fcf9437f9f99a0d104b/07906b2e875d424b9de857f2eeb25a63/ - раздел "Прокатка" электронного учебного курса "Технология конструкционных материалов" на портале "Открытое образование" (УрФУ);
15. https://courses.openedu.ru/courses/course-v1:urfu+TECO+spring_2020/courseware/f01badca5d6e4fcf9437f9f99a0d104b/e2d89c5e806549719594fd8d2220b8ec/ - раздел "Прессование" электронного учебного курса "Технология конструкционных материалов" на портале "Открытое образование" (УрФУ);
16. https://courses.openedu.ru/courses/course-v1:urfu+TECO+spring_2020/courseware/f01badca5d6e4fcf9437f9f99a0d104b/de707ec69c69408584567bbe73ea9627/ - раздел "Волочение" электронного учебного курса "Технология конструкционных материалов" на портале "Открытое образование" (УрФУ);
17. https://courses.openedu.ru/courses/course-v1:urfu+TECO+spring_2020/courseware/f01badca5d6e4fcf9437f9f99a0d104b/546236ca0d4b4b3f9a22250dfd79c3fa/ - раздел "Листовая штамповка" электронного учебного курса "Технология конструкционных материалов" на портале "Открытое образование" (УрФУ);
18. https://courses.openedu.ru/courses/course-v1:urfu+TECO+spring_2020/courseware/f01badca5d6e4fcf9437f9f99a0d104b/6d59d888a643414d9a4526ae8cfc92a6/ - раздел "Ковка" электронного учебного курса "Технология конструкционных материалов" на портале "Открытое образование" (УрФУ);
19. https://courses.openedu.ru/courses/course-v1:urfu+TECO+spring_2020/courseware/f01badca5d6e4fcf9437f9f99a0d104b/6d59d888a643414d9a4526ae8cfc92a6/ - раздел "Объёмная штамповка" электронного учебного курса "Технология конструкционных материалов" на портале "Открытое образование" (УрФУ);
20. <http://kovka-svarka.ru> - информационный портал "Ковка. Сварка. Кузнечное дело";
21. <http://www.mashportal.ru> - портал машиностроения;
22. <http://www.i-mash.ru> - ресурс машиностроения;
23. <https://metallicheskiy-portal.ru> - центральный металлический портал РФ.

Программное обеспечение:

Не предусмотрено.

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

iprbookshop.ru
mivlgu.ru
venec.ulstu.ru
kovka-svarka.ru - информационный портал "Ковка. Сварка. Кузнечное дело";
mashportal.ru - портал машиностроения;
i-mash.ru - ресурс машиностроения;
mivlgu.ru/iop

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лаборатория надежности, диагностики и технологии ремонта машин и оборудования

Проектор NEC NP 60, экран DKAPPER ApexSTAR

Лаборатория технологических процессов механической обработки металлорежущего оборудования в машиностроении

Станок поперечно-строгальный 7307ГТ; пресс штамповочный КД214А; станок вертикально-сверлильный 2Н125; станок токарно-винторезный С1Е61ВМ; сварочный трансформатор; станок универсально-заточной 3Д642Е; станок токарно-винторезный; станок токарно-винторезный УТ16В; станок вертикально-фрезерный 6Р11; станок токарно-винторезный 1Е61МС; машина контактной сварки; машина контактной сварки Б52; станок ножовочный 8Б72, копер маятниковый.

9. Методические указания по освоению дисциплины

Для успешного освоения теоретического материала обучающийся знакомится с основной и дополнительной литературой, дополнительными учебными пособиями и методическими материалами к лекционным занятиям, наглядными материалами по темам лекций (плакаты, схемы, видеофильмы), составляет индивидуальный конспект лекций. По возникающим вопросам и затруднениям обучающемуся предоставляется возможность обратиться к преподавателю за консультацией (согласно расписанию еженедельных консультаций, либо по окончании соответствующего лекционного занятия).

До выполнения лабораторных работ обучающийся самостоятельно изучает (повторяет) изучает соответствующий раздел теоретического материала. Перед занятием студент знакомится с методическими указаниями по выполнению лабораторной работы, внимательно изучает содержание и порядок проведения работы. Обучающиеся выполняют индивидуально задачу по установлению оптимального варианта раскроя листового материала, установлению технологических параметров вытяжки листовой цилиндрической детали и горячей объёмной штамповки детали средней сложности. Полученные результаты исследований сводятся в отчёт и защищаются по традиционной методике на следующем лабораторном занятии. Необходимый теоретический материал, задание, алгоритм выполнения лабораторной работы и требования к отчёту приведены в методических указаниях, размещённых на информационно-образовательном портале МИ ВлГУ.

Изучение тем, выносимых на самостоятельное освоение, осуществляется обучающимся в рамках внеаудиторной работы в соответствии с объёмом (часами), указанными в настоящей рабочей программе. При изучении тем обучающийся пользуется основной и дополнительной литературой, дополнительными учебными пособиями и методическими материалами, наглядными материалами по соответствующим темам (плакаты, схемы, видеофильмы). Обучающемуся рекомендуется кратко изложить самостоятельно изученный материал в индивидуальном конспекте лекций, либо в форме краткого отчёта по изученной теме. По возникающим вопросам и затруднениям обучающемуся предоставляется возможность

обратиться к преподавателю за консультацией (согласно расписанию еженедельных консультаций, либо по окончании аудиторного занятия). Качество изучения тем, вынесенных на самостоятельное освоение, проверяется в рамках текущего контроля успеваемости в течение семестра и во время прохождения обучающимся промежуточной аттестации.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов. Оценка по дисциплине выставляется в информационной системе и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения заданий в ходе изучения дисциплины и промежуточной аттестации.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению
15.03.02 Технологические машины и оборудование

Рабочую программу составил *к.т.н., доцент кафедры ТМС Карпов А.В.*_____

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *ТМС*, протокол № 14 от
10.06.2020 года.

Заведующий кафедрой *ТМС* _____ *Волченков А.В.*
(Подпись)

ь
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической
комиссии машиностроительного факультета, протокол № 6 от 16.06.2020 года.

Председатель комиссии МСФ _____ *Соловьев Л.П.*
(Подпись) (Ф.И.О.)

Фонд оценочных материалов (средств) по дисциплине

"Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием"

1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине

Вопросы для устного опроса обучающихся на контрольных неделях:

1. Материалы, применяемые при изготовлении деталей пластическим деформированием.
2. Средства автоматизации основных и вспомогательных работ при свободной ковке и объёмной штамповке.
3. Холодное и горячее деформирование.
4. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Гибка.
5. Явления наклёпа и рекристаллизации.
6. Предварительные операции свободнойковки: биллетировка, отрубка.
7. Листовая штамповка. Штампы простого и последовательного действий. Принцип действия кривошипного прессы.
8. Основные операции свободнойковки: осадка, высадка, протяжка, прошивка.
9. Разделительные операции листовой штамповки: отрезка, вырубка, пробивка, просечка, зачистка. Расчёт усилия разделения листового материала.
10. Основные операции свободнойковки.
11. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Гибка. Минимальный радиус гибки. Пружинение и способы его компенсации. Завивка.
12. Вспомогательные и отделочные операции свободнойковки.
13. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Вытяжка. Определение размеров исходной заготовки.
14. Объёмная штамповка. Основные виды штамповочного оборудования.
15. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Вытяжка. Назначение прижимов и складкодержателей. Отбортовка, обжим, формовка, раздача.
16. Разработка технологического процесса объёмной штамповки.
17. Основные способы получения поковок при мелкосерийном и крупносерийном производствах.
18. Материалы для изготовления штампов и требования к ним: листовая штамповка.
19. Этапы составления чертежа поковки, получаемой свободной ковкой слитков и проката. Степень уковки.
20. Материалы для изготовления штампов и требования к ним: объёмная штамповка.
21. Объёмная штамповка. Открытые и закрытые ручки, их сравнительная характеристика.
22. Разделительные операции листовой штамповки: отрезка, вырубка, пробивка, просечка, зачистка.
23. Этапы составления чертежа поковки, получаемой объёмной штамповкой. Расчёт наметок под отверстия.
24. Штамповочное оборудование. Типы прессов, их классификация, принцип действия и область применения.
25. Объёмная штамповка. Потери металла на окалинообразование и заусенец. Условие выбора прутковой заготовки при штамповке осадкой в торец.
26. Пружинение при гибке (листовая штамповка). Расчёт угла и радиуса пружинения.
27. Отделочные операции объёмной штамповки: конструкции и принцип действия обрезающих и прошивных штампов. Расчёт усилия при обрезке и прошивке.
28. Вытяжка с утонением и без утонения стенки.
29. Отделочные операции объёмной штамповки: термическая обработка штампованных поковок, правка, калибровка, очистка от окалины.

30. Холодная объёмная штамповка: формовка. Целесообразность применения открытых ручьёв.
31. Механизация и автоматизация технологических процессов штамповки.
32. Холодная объёмная штамповка: выдавливание.
33. Особенности объёмной штамповки на штамповочных молотах.
34. Холодная объёмная штамповка: высадка. «Набор» металла, геометрические пропорции высаживаемых поверхностей.
35. Особенности объёмной штамповки на кривошипных горячештамповочных прессах.
36. Холодная объёмная штамповка. Область применения.
37. Особенности объёмной штамповки на горизонтально-ковочных машинах.
38. Основные операции свободнойковки: осадка, высадка, протяжка, прошивка.
39. Объёмная штамповка. Установление поверхностей разъёмов штампов.
40. Основные операции свободнойковки: прошивка, раскатка на оправке, протяжка на оправке.

Контрольные вопросы к лабораторным работам по дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием"

Лабораторная работа "ВЫБОР ОПТИМАЛЬНОГО ВАРИАНТА РАСКРОЯ МАТЕРИАЛА ПРИ ЛИСТОВОЙ ШТАМПОВКЕ ":

1. Назначение и область применения листовой штамповки.
2. Материалы, применяемые для листовой штамповки и их свойства.
3. Виды заготовок для листовой штамповки.
4. Основные разделительные операции листовой штамповки.
5. Как определить развернутую длину гнутой детали?
6. Основные способы раскроя материала при листовой штамповке.
7. Чем характеризуется экономичность раскроя материала при листовой штамповке?
8. Технологическое назначение перемычек при листовой штамповке.
9. Для чего и каким образом необходимо определять технологическое усилие вырубки?

Лабораторная работа "ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ И ФОРМЫ ЗАГОТОВКИ ПРИ ВЫТЯЖКЕ ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ДЕТАЛЕЙ ":

1. Что такое вытяжка? Дайте характеристику вытяжных операций.
2. Виды изделий, получаемых вытяжкой.
3. Назначение прижима (складкодержателя) при вытяжке.
4. Сущность и область применения метода равенства поверхностей при вытяжке.
5. Что такое коэффициент вытяжки и от чего он зависит?
6. Определение числа операций вытяжки.
7. Для чего необходимо определять межоперационные размеры детали при вытяжке?
8. Для чего и каким образом необходимо определять технологическое усилие вытяжки?

Лабораторная работа "РАЗРАБОТКА ЧЕРТЕЖА ШТАМПОВАННОЙ ПОКОВКИ ":

1. Область применения горячей объёмной штамповки.
2. В чем заключаются особенности, достоинства и недостатки штамповки в открытых и закрытых ручьях?
3. В чем заключаются особенности, достоинства и недостатки штамповки на молотах, прессах и горизонтально-ковочных машинах?
4. Охарактеризуйте основные этапы составления чертежа штампованной поковки.
5. Методика выбора и назначения припусков, поверхности разъема штампа, штамповочных уклонов и радиусов сопряжений на поковках.

Общее распределение баллов текущего контроля по видам учебных работ для студентов

Рейтинг-контроль 1	устный опрос, отчёт по лабораторным работам	15
Рейтинг-контроль 2	устный опрос, отчёт по лабораторным работам	15
Рейтинг-контроль 3	устный опрос, отчёт по лабораторным работам	15
Посещение занятий студентом		5
Дополнительные баллы (бонусы)		5
Выполнение семестрового плана самостоятельной работы		5

2. Промежуточная аттестация по дисциплине

Перечень вопросов к экзамену.

Перечень практических задач / заданий к экзамену

Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием":

1. Сущность обработки металлов давлением. Преимущества и недостатки по сравнению с другими видами формообразования. Материалы, применяемые при изготовлении деталей пластическим деформированием.

2. Средства механизации основных и вспомогательных работ при свободной ковке и объёмной штамповке.

3. Общая классификация и характеристика способов обработки материалов давлением. Холодное и горячее деформирование. Технологическая сущность нагрева.

4. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Гибка. Виды гибки, конструкции гибочных штампов. Нейтральный слой и его практическая сущность.

5. Холодное и горячее пластическое деформирование. Технологическая сущность нагрева при обработке материалов давлением. Явления наклёпа и рекристаллизации.

6. Предварительные операции свободнойковки: биллетировка, отрубка. Типы применяемых бойков.

7. Листовая штамповка. Классификация и характеристика разделительных и формоизменяющих операций. Штампы простого и последовательного действий. Применяемое оборудование. Принцип действия кривошипного прессы.

8. Основные операции свободнойковки: осадка, высадка, протяжка, прошивка. Типы применяемых бойков.

9. Разделительные операции листовой штамповки: отрезка, вырубка, пробивка, просечка, зачистка. Расчёт усилия разделения листового материала. Применяемое оборудование.

10. Основные операции свободнойковки: прошивка, раскатка на оправке, протяжка на оправке, гибка. Типы применяемых бойков.

11. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Гибка. определение положения нейтрального слоя и размера заготовки под вырубку. Минимальный радиус гибки. Пружинение и способы его компенсации. Завивка.

12. Вспомогательные и отделочные операции свободнойковки.

13. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Вытяжка без утонения и утолщения стенки. Определение размеров исходной заготовки. Метод равенства поверхностей. Степень и коэффициент вытяжки.

14. Объёмная штамповка. Общая характеристика, область применения. Основные виды штамповочного оборудования.

15. Формоизменяющие операции листовой штамповки. Вытяжка. Назначение прижимов и складкодержателей, способы уменьшения трения между заготовкой и деталями вытяжного штампа. Отбортовка, обжим, формовка, раздача.

16. Разработка технологического процесса объёмной штамповки. Расчёт исходной заготовки.

17. Основные способы получения поковок при мелкосерийном и крупносерийном производствах. Сравнительная характеристика процессов свободнойковки и объёмной штамповки. Применяемое оборудование.

18. Материалы для изготовления штампов и требования к ним: листовая штамповка.

19. Этапы составления чертежа поковки, получаемой свободнойковкой слитков и проката. Припуски, напуски, допуски и их назначение. Определение массы и размеров исходной заготовки. Степень уковки.

20. Материалы для изготовления штампов и требования к ним: объёмная штамповка.

21. Объёмная штамповка. Сущность назначения и область применения. Открытые и закрытые ручьи, их сравнительная характеристика.

22. Разделительные операции листовой штамповки: отрезка, вырубка, пробивка, просечка, зачистка. Расчёт усилия разделения листового материала. Применяемое оборудование.

23. Этапы составления чертежа поковки, получаемой объёмной штамповкой. Выбор поверхности разъёма, припусков, штамповочных уклонов, внешних и внутренних радиусов сопряжений. Расчёт наметок под отверстия.

24. Штамповочное оборудование. Типы прессов, их классификация, принцип действия и область применения.

25. Объёмная штамповка. Определение размеров исходной заготовки по чертежу штампованной поковки. Потери металла на окалинообразование и заусенец. Условие выбора прутковой заготовки при штамповке осадкой в торец.

26. Пружинение при гибке (листовая штамповка). Расчёт угла и радиуса пружинения. Минимально допустимый радиус гибки.

27. Отделочные операции объёмной штамповки: обрезка заусенца, прошивка перемычек в отверстиях. Конструкции и принцип действия обрезных и прошивных штампов. Расчёт усилия при обрезке и прошивке.

28. Вытяжка с утонением и без утонения стенки. Особенности расчёта размеров исходной заготовки.

29. Отделочные операции объёмной штамповки: термическая обработка штампованных поковок, правка, калибровка, очистка от окалины.

30. Холодная объёмная штамповка: формовка. Целесообразность применения открытых ручьёв. Преимущества и недостатки формовки поковок в холодном состоянии.

31. Механизация и автоматизация технологических процессов горячей и холодной объёмной штамповки.

32. Холодная объёмная штамповка: выдавливание. Классификация видов холодного выдавливания. Типовые формы поковок при выдавливании.

33. Особенности объёмной штамповки на штамповочных молотах. Преимущества и недостатки.

34. Холодная объёмная штамповка: высадка. «Набор» металла, геометрические пропорции высаживаемых поверхностей. Примеры поковок, получаемых высадкой в холодном состоянии.

35. Особенности объёмной штамповки на кривошипных горячештамповочных прессах. Преимущества и недостатки. Принцип действия КГШП.

36. Холодная объёмная штамповка. Область применения. Технологические особенности пластического деформирования в холодном состоянии. Основные операции холодной штамповки.

37. Особенности объёмной штамповки на горизонтально-ковочных машинах. Преимущества и недостатки. Принцип действия ГКМ. Типовые формы штампуемых поковок.
38. Основные операции свободнойковки: осадка, высадка, протяжка, прошивка. Типы применяемых бойков.
39. Объёмная штамповка. Открытые и закрытые ручки, их сравнительная характеристика. Установление поверхностей разъёмов штампов.
40. Основные операции свободнойковки: прошивка, раскатка на оправке, протяжка на оправке. Типы применяемых бойков.

Методические материалы, характеризующие процедуры оценивания

Формой промежуточной аттестации обучающегося по дисциплине "Технологические процессы и оборудование для обработки пластическим деформированием" является экзамен. Оценка формируется на основании итогового рейтинга обучающегося, складывающегося из семестрового и экзаменационного рейтингов. Семестровый рейтинг обучающегося включает в себя баллы, начисляемые по результатам работы на лекционных занятиях, отчётов за лабораторные работы, текущего контроля успеваемости на контрольных неделях, а также бонусные баллы за посещаемость, активность и надлежащую учебную дисциплину.

На контрольных неделях осуществляется сплошной и/или индивидуальный устный опрос обучающихся по освоенным темам лекций, выполненным лабораторным работам с использованием оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости. Для проведения экзамена составляются экзаменационные билеты, включающие 2 вопроса из перечня экзаменационных вопросов (заданий), либо тестовое задание.

На основе базы тестовых вопросов (задач) программным комплексом информационно-образовательного портала МИ ВлГУ формируются в автоматическом режиме тестовые задания. Программный комплекс формирует индивидуальные задания для каждого зарегистрированного в системе обучающегося и устанавливает время прохождения тестирования. Результатом тестирования является процент правильных ответов, на основании его формируется индивидуальный экзаменационный рейтинг обучающегося, рассчитывается итоговый рейтинг и проставляется экзаменационная оценка за семестр (в соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МИ ВлГУ).

Максимальная сумма баллов, набираемая студентом по дисциплине равна 100.

Оценка в баллах	Оценка по шкале	Обоснование	<i>Уровень сформированности компетенций</i>
Более 80	«Отлично»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному	<i>Высокий уровень</i>
66-80	«Хорошо»	Содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками	<i>Продвинутый уровень</i>
50-65	«Удовлетворительно»	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки	<i>Пороговый уровень</i>
Менее 50	«Неудовлетворительно»	Содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки	<i>Компетенции не сформированы</i>

3. Задания в тестовой форме по дисциплине

Примеры заданий:

1. По какому условию определяют размеры исходной цилиндрической заготовки (диаметр d , высота h) для получения штампованной поковки осадкой в торец?

Выберите один ответ:

- $1,25 < h/d < 4,5$
- $2,5 < h/d < 5$
- $1,25 < h/d < 2,5$

2. Отношение объёма поковки $V_{\text{пок}}$ к объёму геометрической фигуры $V_{\text{ф}}$, в которую вписывается поковка (фигура может быть цилиндром или параллелепипедом), называется...

Выберите один ответ:

- степени сложности поковки
- рангом поковки
- исходным индексом поковки
- классом точности поковки

3. Выберите утверждения, относящиеся к процессу свободной ковки металла:

Выберите один или несколько ответов:

- требует применения специального кузнечного инструмента для каждого вида поковок или каждой кузнечной операции
- осуществляется на молотах и прессах универсальным кузнечным инструментом - бойками
- способ получения поковок при крупносерийном типе производства
- металл свободно течёт в стороны, не ограниченные рабочими поверхностями инструмента
- способ получения поковок при единичном и мелкосерийном типах производства
- осуществляется в горячем состоянии
- осуществляется как в холодном, так и в горячем состоянии

4. Как называется операция свободной ковки, представляющая собой получение полостей (пустот, отверстий) в заготовке за счёт вытеснения металла цельным или полым бойком?

Введите ответ в виде одного слова в именительном падеже.

5. Как называется операция свободной ковки, заключающаяся в увеличении ширины части заготовки за счёт смежных обжатий поперёк её оси с уменьшением толщины заготовки?

Введите ответ в виде одного слова в именительном падеже.

6. Как называется операция свободной ковки, представляющая собой уменьшение высоты определённой части заготовки при увеличении её поперечного размера?

Введите ответ в виде одного слова в именительном падеже.

7. Как называется операция листовой штамповки, представляющая собой уменьшение периметра поперечного сечения концевой части полой заготовки заталкиванием заготовки в сужающуюся полость матрицы?

Введите ответ в виде одного слова в именительном падеже.

8. Сколько поверхностей разёма имеет штамп, используемый для получения горячих поковок на горизонтально-ковочных машинах (ГКМ)?

Введите число.

Полный перечень тестовых заданий с указанием правильных ответов, размещен в банке вопросов на информационно-образовательном портале института по ссылке:

<https://www.mivlgu.ru/iop/question/edit.php?courseid=1134&cat=27441%2C24857&recurse=0&showhidden=1&qbshowtext=1>

Оценка рассчитывается как процент правильно выполненных тестовых заданий из их общего числа.