

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Луганский государственный университет имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Институт технологий и инженерной механики
Кафедра обработки металлов давлением и сварки



УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий
и инженерной механики

Могильная Е.П.

« 04 » 20 23 года

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по учебной дисциплине

«ТЕХНОЛОГИИ И МАШИНЫ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ»

Научная специальность 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением

Разработчик:

доцент А. С. Стоянов А.А.

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры обработки металлов
давлением и сварки от « 11 » 04 20 23 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой А. С. Стоянов А.А.

Луганск 2023

Паспорт
фонда оценочных средств по учебной дисциплине
«Технологии и машины обработки давлением»

Перечень знаний, умений и навыков, формируемых
в результате освоения учебной дисциплины

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	<u>Знания:</u> Теоретические и методологические основы исследования технологических процессов и оборудования для обработки давлением	современные научные достижения и методология решения исследовательских и практических задач в области обработки давлением	Тема 1. Развитие теории процессов обработки металлов давлением в России, история развития, роль кадрового потенциала.	продвинутый (2)
			Тема 2. Деформация сплошной среды.	продвинутый (2)
		теоретические основы обработки давлением, современные теории сплошной среды, пластического состояния твердого тела	Тема 3. Напряжения. Пластическое состояние.	продвинутый (2)
			Тема 4. Строение металлов.	продвинутый (2)
			Тема 5. Механизмы деформации и упрочнения поликристаллов.	продвинутый (2)
			Тема 6. Физическая природа трения при обработке давлением.	продвинутый (2)
		новые методологические подходы в области построения и моделирования технологии, машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного оборудования для обработки давлением	Тема 7. Экспериментальные методы определения, расчет сопротивления деформации.	продвинутый (2)
			Тема 8. Пластичность и деформируемость металлов и методы определения.	продвинутый (2)
			Тема 9. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию.	продвинутый (2)
			Тема 10. Контактные напряжения при прокатке (плоская задача).	продвинутый (2)
			Тема 11. Усилие прокатки и факторы, определяющие его величину.	продвинутый (2)
			Тема 12. Кинематические и энергосиловые параметры процесса радиально-сдвиговой прокатки.	продвинутый (2)
2	<u>Умения:</u> Осуществлять анализ технологии, оборудования и	давать оценку и анализировать современные научные достижения и методологию решения исследовательских и	Тема 1. Развитие теории процессов обработки металлов давлением в России, история развития, роль кадрового потенциала.	продвинутый (2)
			Тема 2. Деформация сплошной среды.	продвинутый (2)

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
	технологического оснащения для реализации процессов обработки давлением	практических задач в области обработки давлением		
		использовать теоретические основы, современные теории сплошной среды и пластического состояния для практической реализации технологий и процессов обработки давлением	Тема 3. Напряжения. Пластическое состояние.	продвину тый (2)
			Тема 4. Строение металлов.	продвину тый (2)
			Тема 5. Механизмы деформации и упрочнения поликристаллов.	продвину тый (2)
			Тема 6. Физическая природа трения при обработке давлением.	продвину тый (2)
		ставить и решать нетиповые задачи математического, физического, конструкторского, технологического характера при проектировании и эксплуатации процессов обработки давлением	Тема 7. Экспериментальные методы определения, расчет сопротивления деформации.	продвину тый (2)
			Тема 8. Пластичность и деформируемость металлов и методы определения.	продвину тый (2)
			Тема 9. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию.	продвину тый (2)
			Тема 10. Контактные напряжения при прокатке (плоская задача).	продвину тый (2)
			Тема 11. Усилие прокатки и факторы, определяющие его величину.	продвину тый (2)
			Тема 12. Кинематические и энергосиловые параметры процесса радиально-сдвиговой прокатки.	продвину тый (2)
3	<u>Навыки:</u> использование различных методов проведения научных исследований и выполнения разработок при реализации процессов обработки давлением, проектирова	использования понятий и терминологического материала при описании современных процессов и технологий обработки давлением	Тема 1. Развитие теории процессов обработки металлов давлением в России, история развития, роль кадрового потенциала.	продвину тый (2)
			Тема 2. Деформация сплошной среды.	продвину тый (2)
		оценки взаимного влияния процессов в технологических системах кузнечно-штамповочного производства	Тема 3. Напряжения. Пластическое состояние.	продвину тый (2)
			Тема 4. Строение металлов.	продвину тый (2)
			Тема 5. Механизмы деформации и упрочнения поликристаллов.	продвину тый (2)
			Тема 6. Физическая природа трения при обработке давлением.	продвину тый (2)
		проектирования и реализации технологий обработки давлением в	Тема 7. Экспериментальные методы определения, расчет сопротивления деформации.	продвину тый (2)

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
	нии и эксплуатации и оборудовани я	реальных производственных условиях, оценки последствий разработки новых технических решений в рамках своей специальности	Тема 8. Пластичность и деформируемость металлов и методы определения.	продвину тый (2)
			Тема 9. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию.	продвину тый (2)
			Тема 10. Контактные напряжения при прокатке (плоская задача).	продвину тый (2)
			Тема 11. Усилие прокатки и факторы, определяющие его величину.	продвину тый (2)
			Тема 12. Кинематические и энергосило-вые параметры процесса радиально-сдвиговой прокатки.	продвину тый (2)

**Показатели и критерии оценивания компетенций,
описание шкал оценивания**

№ п/п	Знания, умения, навыки		Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Наименование оценочного средства
1	<u>Знания:</u> Теоретическ ие и методологич еские основы исследовани я технологиче ских процессов и оборудовани я для обработки давлением	современные научные достижения и методология решения исследовательских и практических задач в области обработки давлением	Тема 1. Развитие теории процессов обработки металлов давлением в России, история развития, роль кадрового потенциала. Тема 2. Деформация сплошной среды.	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
		теоретические основы обработки давлением, современные теории сплошной среды, пластического состояния твердого тела	Тема 3. Напряжения. Пластическое состояние. Тема 4. Строение металлов. Тема 5. Механизмы деформации и упрочнения поликристаллов. Тема 6. Физическая природа трения при обработке давлением.	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по

				специальной дисциплине
		новые методологические подходы в области построения и моделирования технологии, машин, приводов, оборудования, технологических систем и специализированного оборудования для обработки давлением	Тема 7. Экспериментальные методы определения, расчет сопротивления деформации. Тема 8. Пластичность и деформируемость металлов и методы определения. Тема 9. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию. Тема 10. Контактные напряжения при прокатке (плоская задача). Тема 11. Усилие прокатки и факторы, определяющие его величину. Тема 12. Кинематические и энергосиловые параметры процесса радиально-сдвиговой прокатки.	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
2	<u>Умения:</u> Осуществлять анализ технологии, оборудования и технологического оснащения для реализации процессов обработки давлением	давать оценку и анализировать современные научные достижения и методологию решения исследовательских и практических задач в области обработки давлением	Тема 1. Развитие теории процессов обработки металлов давлением в России, история развития, роль кадрового потенциала. Тема 2. Деформация сплошной среды.	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
		использовать теоретические основы, современные теории сплошной среды и пластического состояния для практической реализации технологий и процессов обработки давлением	Тема 3. Напряжения. Пластическое состояние. Тема 4. Строение металлов. Тема 5. Механизмы деформации и упрочнения поликристаллов. Тема 6. Физическая природа трения при обработке давлением.	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
		ставить и решать нетиповые задачи математического, физического,	Тема 7. Экспериментальные методы определения, расчет сопротивления деформации. Тема 8. Пластичность и	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического

		конструкторского, технологического характера при проектировании и эксплуатации процессов обработки давлением	деформируемость металлов и методы определения. Тема 9. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию. Тема 10. Контактные напряжения при прокатке (плоская задача). Тема 11. Усилие прокатки и факторы, определяющие его величину. Тема 12. Кинематические и энергосиловые параметры процесса радиально-сдвиговой прокатки.	материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
3	Навыки: использование различных методов проведения научных исследований и выполнения разработок при реализации процессов обработки давлением, проектировании и эксплуатации оборудования	использования понятий и терминологического о материала при описании современных процессов и технологий обработки давлением	Тема 1. Развитие теории процессов обработки металлов давлением в России, история развития, роль кадрового потенциала. Тема 2. Деформация сплошной среды.	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
		оценки взаимного влияния процессов в технологических системах кузнечно-штамповочного производства	Тема 3. Напряжения. Пластическое состояние. Тема 4. Строение металлов. Тема 5. Механизмы деформации и упрочнения поликристаллов. Тема 6. Физическая природа трения при обработке давлением.	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по специальной дисциплине
		проектирования и реализации технологий обработки давлением в реальных производственных условиях, оценки последствий разработки новых технических	Тема 7. Экспериментальные методы определения, расчет сопротивления деформации. Тема 8. Пластичность и деформируемость металлов и методы определения. Тема 9. Очаг деформации, совокупность параметров, описывающих его геометрию. Тема 10. Контактные напряжения при прокатке	Вопросы к комбинированному контролю усвоения теоретического материала; реферат; вопросы к самоконтролю; программа-минимум кандидатского экзамена по

		решений в рамках своей специальности	(плоская задача). Тема 11. Усилие прокатки и факторы, определяющие его величину. Тема 12. Кинематические и энергосиловые параметры процесса радиально-сдвиговой прокатки.	специальной дисциплине
--	--	--------------------------------------	---	------------------------

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Технологии и машины обработки давлением»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения
теоретического материала (устно или письменно):**

1. Основные этапы развития теории процессов обработки металлов давлением.
2. Роль науки о кузнечном деле в развитии производительных сил России.
3. Девиатор деформации.
4. Течение сплошной среды.
5. Главные скорости деформации, интенсивность скоростей деформаций сдвига.
6. Напряженное состояние.
7. Напряжения на наклонной площадке.
8. Условия пластичности.
9. Анизотропия свойств монокристаллов.
10. Скольжение дислокаций.
11. Температурно-скоростные зависимости характеристик прочности и пластичности монокристаллов.
12. Неравномерность деформации.
13. Влияние нагрева на структуру и свойства наклепанного металла.
14. Особенности и механизмы.
15. Диаграмма рекристаллизации 2 рода.
16. Зависимость сил трения от температуры, степени и скорости деформирования, давления, физико-химических свойств контактируемых поверхностей и др. факторов.
17. Смазки, их свойства, назначение и основные требования к ним.
18. Определение сопротивления деформации методом линий скольжения и характеристик.
19. Работа и мощность деформации.
20. Виды разрушения при пластической деформации.

21. Накопление повреждений. Диаграмма пластичности.
22. Трение при захвате и установившемся процессе прокатки.
23. Опережение, отставание, расчетные формулы для их определения.
24. Уширение и факторы, влияющие на его величину.
25. Влияние внешних зон на величину уширения.
26. Влияние структурного состояния на величину уширения.
27. Экспериментальные исследования распределения контактных напряжений и их зависимость от параметров процесса.
28. Особенности расчета усилий в зависимости от фактора формы очага деформации.
29. Коэффициент плеча равнодействующей и методы его определения.
30. Принципы построения очага деформации, расчет калибровки валков при больших углах подачи.
31. Деформационные параметры при поперечной прокатке.
32. Особенности процесса, очаг деформации и его параметры при поперечной прокатке.
33. Условия захвата заготовки валками и стабильность процесса.
34. Пилигримовая прокатка.
35. Зоны опережения и отставания при пилигримовой прокатке.
36. Энергосиловые параметры процесса при пилигримовой прокатке.
37. Напряженно-деформированное состояние металла при периодической прокатке труб.
38. Энергосиловые параметры процесса при периодической прокатке труб.
39. Особенности контактного трения при волочении.
40. Сущность и разновидности процессов прессования.
41. Особенности трения при прессовании.
42. Влияние геометрических параметров на распределение напряжений и деформаций при протяжке, осадке, прошивке, разгонке и др.
43. Зоны деформации при осадке цилиндрических заготовок плоскими бойками.
44. Расчет контактных напряжений и усилий при осадке и вытяжке.
45. штамповки.
46. Термомеханические режимы штамповки.
47. Листовая штамповка и формовка.
48. Методы расчета усилий, напряжений и деформаций при листовой штамповке.
49. Назначение и классификация кузнечно-штамповочного оборудования.

50. Основные принципы построения технологического процесса штамповки: режим и качество нагрева, температурные поля, технология штамповки.

51. Конструкция и расчет листовых станов горячей прокатки.

52. Теория расчета энергосиловых параметров оборудования.

53. Технологические расчеты моментов при горячей и холодной прокатке.

54. Конструкция и расчет рольгангов, подъемников, поворотных механизмов.

55. Машины и агрегаты для отделки проката.

56. Конструкция и расчет волочильного оборудования.

57. скольжения на промежуточных барабанах.

58. Колебательные процессы в машинах.

59. Динамические нагрузки в линии привода от упругих ударов в зазорах.

60. Организация производства и управления в обработке давлением.

61. Тензоры деформаций.

62. Главные деформации, интенсивность деформаций сдвига.

63. Тензор и девиатор скорости деформации, их инварианты.

64. Уравнение неразрывности и несжимаемости.

65. Главные нормальные и касательные напряжения.

66. Простейшие реологические модели.

67. Методы решения краевых задач.

68. Механизмы деформации.

69. Пластическая деформация с позиций теории дислокации.

70. Особенности деформации поликристаллов.

71. Процессы, происходящие при нагреве наклепанного металла: возврат, полигонизация, рекристаллизация.

72. Горячая деформация поликристаллов.

73. Влияние горячей деформации на структуру и свойства.

74. Виды и законы трения.

75. Методы экспериментального исследования трения.

76. Определение сопротивления деформации методом совместного решения дифференциального уравнения равновесия и уравнения пластичности.

77. Сопоставление различных методов расчета усилий.

78. Основные факторы, влияющие на пластичность, схема напряженного состояния, внешняя среда и др.

79. Трещины при пластической деформации. Теория Гриффитса.

80. Условия захвата полосы валками.
81. Анализ скоростей пластического течения в очаге деформации.
82. Влияние технологических параметров на величину опережения.
83. Влияние формы (геометрии) очага деформации на величину уширения.
84. Влияние условий трения величину уширения.
85. Контактное напряжение в очаге деформации при постоянном значении коэффициента трения.
86. Влияние условий трения, натяжения, ширины полосы и внешних зон на контактное давление.
87. Момент прокатки.
88. Температурные условия в очаге деформации. Расчет температуры металла при прокатке.
89. Угол нейтрального сечения и условия вращения заготовки при поперечной прокатке.
90. Напряженное состояние металла при поперечной прокатке.
91. Распределение контактных напряжений в очаге деформации при поперечной прокатке.
92. Энергосиловые параметры процесса винтовой прокатки.
93. Скоростные условия при пилигримовой прокатке.
94. Условия захвата металла валками при пилигримовой прокатке.
95. Схема процесса прокатки на станах ХПТ, ХПТС, ХПТР и особенности пластического формоизменения металла.
96. Скоростные условия при периодической прокатке труб.
97. Напряженно-деформированное состояние металла при волочении.
98. Предельная пластичность и оптимальное значение коэффициента вытяжки при волочении.
99. Температурные условия процессов прессования.
100. Геометрические параметры очага деформации для различных процессовковки.
101. Скольжение, торможение и застой на поверхности контакта.
102. Напряженное состояние металла при осадке.
103. Напряженно-деформированное состояние в процессах объемной штамповки.
104. Термомеханические режимы штамповки.
105. Листовая штамповка и формовка.
106. Методы расчета усилий, напряжений и деформаций при листовой штамповке.

107. Назначение и классификация кузнечно-штамповочного оборудования.

108. Основные принципы построения технологического процесса штамповки: режим и качество нагрева, температурные поля, технология штамповки.

109. Конструкция и расчет листовых станов горячей прокатки.

110. Теория расчета энергосиловых параметров оборудования.

111. Технологические расчеты моментов при горячей и холодной прокатке.

112. Конструкция и расчет рольгангов, подъемников, поворотных механизмов.

113. Машины и агрегаты для отделки проката.

114. Конструкция и расчет волочильного оборудования.

115. Поточные линии волочения, станы тракового типа.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «комбинированный контроль усвоения теоретического материала»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Ответ дан на высоком уровне (обучающийся в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Ответ дан на среднем уровне (обучающийся в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Ответ дан на низком уровне (обучающийся допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	Ответ дан на неудовлетворительном уровне или не представлен (обучающийся не готов, не выполнил задание и т.п.)

Примеры тем рефератов:

1. Российская кузнечная школа, принципы соединения научных и практических целей.

2. Переменные Лагранжа и Эйлера.

3. Инварианты тензора и девиатора деформации.

4. Поле вектора скорости.

5. Степень деформации сдвига.

6. Тензор напряжений, девиатор напряжений и их инварианты.

7. Уравнения связи напряженного и деформированного состояний.

8. Краевая задача теории пластичности.

9. Дефекты кристаллического строения металлов.
10. Основы теории дислокаций.
11. Пластическая деформация и разрушение поликристаллов.
12. Влияние холодной деформации на структуру и свойства поликристаллов.
13. Диаграмма рекристаллизации 1 рода.
14. Механизмы термической пластичности.
15. Классификация процессов ОМД по температурным условиям.
16. Анизотропия трения.
17. Сопротивление деформации: влияние температуры, степени деформации, скорости деформирования и внешней среды.
18. Определение сопротивления деформации методом работ, вариационные методы.
19. Тепловыделения в процессе деформации.
20. Феноменологические теории разрушения.
21. Деформация металлических материалов в состоянии сверхпластичности.
22. Влияние технологических и конструктивных параметров на условия захвата полосы валками.
23. Нейтральный угол. Связь между характеристическими углами.
24. Неравномерность уширения в очаге деформации.
25. Влияние температуры на величину уширения.
26. Дифференциальное уравнение контактных напряжений.
27. Распределение деформаций и напряжений в объеме очага деформации в зависимости от фактора формы очага деформации.
28. Энергия, затрачиваемая на прокатку, методы определения работы и мощности прокатки.
29. Факторы, влияющие на положение равнодействующей.
30. Поперечная прокатка. Скоростные условия.
31. Силовые условия при поперечной прокатке.
32. Скоростные условия при поперечной прокатке.
33. Напряженно-деформированное состояние металла при винтовой прокатке.
34. Особенности деформации металла при пилигримовой прокатке.
35. Направление сил трения в очаге деформации при пилигримовой прокатке.
36. Холодная периодическая прокатка труб.
37. Условия захвата металла валками при периодической прокатке труб.

38. Разновидности процесса волочения, деформационные показатели.
39. Расчетные методы определения напряжений и усилия волочения.
40. Закономерности течения металла при прессовании прутков, профилей труб и напряженно-деформированное состояние металла.
41. Силовые условия процессов прессования.
42. Особенности трения на поверхности контакта инструмента с металлом.
43. Неравномерность деформации при осадке.
44. Характеристика разновидностей объемной штамповки.
45. Анализ течения металла в штампе.
46. Методы расчета деформирующих усилий при объемной штамповке.
47. Анализ напряженно-деформированного состояния металла в различных процессах листовой штамповки.
48. Расчет усилий и деформаций при формовке.
49. Классификация оборудования по назначению, конструкции.
50. Конструкция и расчет обжимных и заготовочных станов.
51. Конструкция и расчет проволочных станов и станов холодной прокатки.
52. Технологические расчеты усилия при горячей и холодной прокатке.
53. Конструкция и расчет дисковых пил, правильных машин.
54. Конструкция и расчет моталок, разматывателей, отгибателей.
55. Элементы теории процесса волочения металлов.
56. Многократные волочильные станы со скольжением и без скольжения на промежуточных барабанах.
57. Колебательные процессы в машинах.
58. Динамические нагрузки в линии привода от упругих ударов в зазорах.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «реферат»

Шкала оценивания реферата	Критерий оценивания
отлично (5)	Реферат представлен на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
хорошо (4)	Реферат представлен на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
удовлетворительно (3)	Реферат представлен на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не

	владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями предъявляемыми к данному виду работ.
неудовлетворительно (2)	Реферат представлен на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для самоконтроля

Теоретические вопросы

1. Тензоры конечных деформаций. Тензор малой деформации. Девиатор деформации.
2. Горячая деформация поликристаллов. Особенности и механизмы.
3. Понятие математической модели, общие принципы и этапы построения математической модели.
4. Анализ скоростей пластического течения в очаге деформации.
5. Кинематические и энергосиловые параметры процесса радиально-сдвиговой прокатки.
6. Принципы построения очага деформации, расчет калибровки валков при больших углах подачи.
7. Влияние условий трения, натяжения, ширины полосы и внешних зон на контактное давление при прокатке.
8. Особенности расчета усилий прокатки в зависимости от фактора формы очага деформации.
9. Энергия, затрачиваемая на прокатку, методы определения работы и мощности прокатки. Момент прокатки. Коэффициент плеча равнодействующей и методы его определения.
10. Факторы, влияющие на положение равнодействующей. Температурные условия в очаге деформации.
11. Расчет температуры металла при прокатке.
12. Особенности процесса прокатки в калибрах. Аналитическое описание формы калибров, показатель и коэффициент формы.
13. Уравнение постоянства объемов при прокатке в калибрах. Критерий неравномерности распределения обжатий по ширине калибра.
14. Внеконтактная деформация и понятие средней вытяжки в калибрах. Неравномерность деформации при прокатке в калибрах.
15. Напряженно-деформированное состояние в процессах объемной штамповки. Стадии объемной штамповки.

16. Анализ течения металла в штампе. Термомеханические режимы штамповки.

17. Изотермическая штамповка и штамповка в режиме сверхпластичности. Методы расчета деформирующих усилий при объемной штамповке.

18. Листовая штамповка и формовка.

19. Профильный и марочный сортамент прокатного производства черных и цветных металлов.

20. Способы производства слитков и заготовок.

21. Технология нагрева исходных материалов перед прокаткой и охлаждения после прокатки.

22. Системы вытяжных калибров, их характеристика и методики расчета.

23. Калибровка валков для прокатки блюмов и заготовок простых и фасонных сортовых профилей.

24. Геометрические параметры очага деформации для различных процессовковки, их влияние на распределение напряжений и деформаций при протяжке, осадке, прошивке, разгонке и др.

25. Напряжения и деформации при ковке плоскими, комбинированными и вырезными бойками.

26. Особенности трения на поверхности контакта инструмента с металлом. Скольжение, торможение и застой на поверхности контакта.

27. Зоны деформации при осадке цилиндрических заготовок плоскими бойками. Неравномерность деформации при осадке.

28. Напряженное состояние металла при осадке.

29. Расчет контактных напряжений и усилий при осадке и вытяжке.

30. Теория расчета энергосиловых параметров прокатных станов: давление при горячей и холодной прокатке, усилия при горячей и холодной прокатке, моменты при горячей и холодной прокатке. Выбор мощности привода и его проверка.

31. Главные линии рабочих клетей прокатных станов.

32. Конструкция и расчет основных узлов рабочих клетей станов: валков различных типов, подшипников (в том числе жидкостного трения), подушек, механизмов и устройств для установки и уравнивания валков, нажимных механизмов, станин рабочих клетей, устройств для уменьшения разнотолщинности проката, привода валков рабочей клетки, шпинделей, муфт, шестеренных клетей, редукторов.

33. Кинематические, прочностные и динамические расчеты прокатных станов. Выбор привода и его проверка.

34. Расчеты кузнечно-штамповочного оборудования.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Шкала оценивания зачета	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Обучающийся глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Обучающийся знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Обучающийся знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30 % ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Обучающийся не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Обучающийся отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)

Экспертное заключение

Представленный фонд оценочных средств (далее – ФОС) по дисциплине «Технологии и машины обработки давлением» соответствует Федеральным государственным требованиям к структуре программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов).

Предлагаемые формы и средства текущего и промежуточного контроля адекватны целям и задачам реализации основной образовательной программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 2.5.7 Технологии и машины обработки давлением.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины представлены в полном объеме. Виды оценочных средств, включенные в представленный фонд, отвечают основным принципам формирования ФОС.

Разработанный и представленный для экспертизы фонд оценочных средств рекомендуется к использованию в процессе подготовки аспирантов, по указанной научной специальности.

Председатель учебно-методической
комиссии института технологий
и инженерной механики



С.Н. Ясуник