

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»



Лысьвенский филиал
Кафедра технических дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук

Н.В. Лобов

«27» _____ 2016 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технологических процессов обработки металлов давлением»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление подготовки	<u>22.03.02 Металлургия</u>
Направленность (профиль) программы бакалавриата	<u>Обработка металлов и сплавов давлением</u>
Квалификация выпускника	<u>Бакалавр</u>
Выпускающая кафедра	<u>Технических дисциплин</u>
Форма обучения	<u>Очная, очно-заочная</u>
Курс: 3	Семестр(ы): 5

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану (БУП)	<u>5</u>
Часов по рабочему учебному плану (БУП)	<u>180</u>

Виды контроля:

Экзамен:	5	Зачёт:	нет	Курсовой проект:	нет	Курсовая работа:	5
----------	---	--------	-----	------------------	-----	------------------	---

Лысьва 2016 г.

Рабочая программа дисциплины «Основы технологических процессов обработки металлов давлением» разработана на основании:

- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, уровень высшего образования – бакалавриат, направление подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «04» декабря 2015 г. № 1427;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 1367 от «19» декабря 2013 г.;
- Компетентностной модели (КМ) выпускника ОПОП по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, профиль Обработка металлов и сплавов давлением, утверждённой «28» апреля 2016 г.;
- Базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённого «28» апреля 2016 г.

Рабочая программа согласована с рабочими программами дисциплин «Metallургические технологии», «Литейное производство», «Термообработка», «Контроль и управление технологическими процессами», «Преддипломная практика (практика для выполнения выпускной квалификационной работы)», «Технология прокатки и волочения», «Технология трубного производства», «Технология кузнечно-штамповочного производства», «Metallургия черных металлов», «Metallургия цветных металлов».

Разработчик канд. техн. наук, доц.



Д.С. Балабанов


Рецензент канд. техн. наук, доц.



В.Г. Павлов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технических дисциплин «14» сентября 2016 г., протокол № 2.

Заведующий кафедрой
канд. техн. наук, доц.



Д.С. Балабанов

Заместитель заведующего кафедрой
по направлению
22.03.02 Metallургия



Л.Н. Гусельникова

Согласовано

Начальник управления образовательных
программ ПНИПУ, канд. техн. наук, доц.



Д.С. Репецкий

Заместитель директора по УР
ЛФ ПНИПУ



Н.Н. Третьякова

1. Общие положения

1.1. Цель учебной дисциплины:

- изучение технологических особенностей различных методов обработки металлов давлением;
- формирование базовых знаний об основах технологических процессов обработки металлов давлением, применяемых для изготовления изделий из черных и цветных металлов и сплавов на металлургических и машиностроительных предприятиях.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке (ПК-10).

1.2. Задачи учебной дисциплины:

- изучение наиболее распространенных методов обработки металлов давлением;
- определение влияния обработки металлов давлением на особенности формообразования металлоизделий и их качество;
- ознакомление с оборудованием применяемым при обработке металлов давлением.

Предметом изучения дисциплины являются следующие объекты:

- металлы и сплавы, их строение, свойства, идентификация и анализ;
- технологические процессы обработки металлов давлением;
- оборудование для обработки металлов давлением.

1.3. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы технологических процессов обработки металлов давлением» относится к дисциплинам вариативной части Блока 1 (Б1). Дисциплины (модули) и является обязательной при освоении ОПОП по направлению подготовки 22.03.02 «Металлургия» профиль бакалавриата Обработка металлов и сплавов давлением.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональная компетенция			
ПК-10	способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Металлургические технологии, Металлургия черных металлов, Металлургия цветных металлов	Термообработка, Контроль и управление технологическими процессами, Преддипломная практика (практика для выполнения выпускной квалификационной работы), Технология прокатки и волочения, Технология кузнечно-штамповочного производства
		Литейное производство	

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить часть указанной в пункте 1.1 компетенции и демонстрировать следующие планируемые результаты обучения:

знать:

- классификацию процессов обработки металлов давлением;
- металлы и сплавы, используемые для получения изделий методами обработки металлов давлением;
- технологические схемы производства изделий методами обработки металлов давлением и применяемое оборудование;
- современные тенденции развития обработки металлов давлением во взаимосвязи с другими металлургическими процессами.

уметь:

- анализировать процессы обработки металлов давлением и выбирать оборудование для прокатки, прессования, волочения,ковки, объемной и листовой штамповки;
- давать характеристику обрабатываемому металлу (сплаву) и определять его свойства;
- описывать процессы обработки металлов давлением.

Учебная дисциплина обеспечивает расширение и углубление части компетенции ПК-10.

2.1. Дисциплинарная карта компетенции ПК-10

Код ПК-10	Формулировка компетенции способность осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке
----------------------	--

Код ПК-10.Б1.В.07	Формулировка дисциплинарной части компетенции способность осуществлять и корректировать технологические процессы обработки металлов давлением
------------------------------	---

Требования к компонентному составу части компетенции ПК-10.Б1.В.07

Перечень компонентов в результате освоения части компетенции студент	Виды учебной работы	Средства оценки
Знает: – классификацию процессов обработки металлов давлением; – металлы и сплавы, используемые для получения изделий методами обработки металлов давлением; – технологические схемы производства изделий методами обработки металлов давлением и применяемое оборудование; – современные тенденции развития обработки металлов давлением во взаимосвязи с другими металлургическими процессами.	Лекции. Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала и по подготовке к экзамену.	Тестовые вопросы для текущего контроля. Теоретический опрос. Защита отчетов по лабораторным работам. Вопросы к экзамену.

<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – анализировать процессы обработки металлов давлением и выбирать оборудование для прокатки, прессования, волочения,ковки, объемной и листовой штамповки; – давать характеристику обрабатываемому металлу (сплаву) и определять его свойства; – описывать процессы обработки металлов давлением. 	<p>Практические занятия. Лабораторные работы. Самостоятельная работа студентов по подготовке к экзамену.</p>	<p>Тестовые вопросы для текущего контроля. Защита отчетов по лабораторным работам. Вопросы к экзамену.</p>
--	--	--

3. Структура и модульное содержание учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объём дисциплины в зачётных единицах составляет 5 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблицах 3.1, 3.2.

3.1. Очная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер и название темы дисциплины	Количество часов и виды занятий							Трудоёмкость, всего	
			Аудиторная (контактная) работа				Итог. контроль	СР	час	ЗЕ	
			всего	Л	ПЗ	ЛР					КСР
1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	
Модуль 1	Раздел 1. Общие сведения о технологических процессах	Введение	1	1					2	3	
		Тема 1. Основные термины и определения. Надежность технологических процессов.	2	2					4	6	
		Тема 2. Основные понятия теории обработки металлов давлением. Обрабатываемость давлением металлов и сплавов. Качество продукции.	6	2	4				6	12	
Модуль 2	Раздел 3. Основы технологических процессов прокатки, волочения и прессования	Тема 3. Этапы технологических процессов обработки металлов давлением. Выбор исходной заготовки и температурного интервала для обработки давлением.	5	4			1		6	11	
		Всего по модулю:	14	9	4	1		18	32	0,9	
		Тема 4. Основы технологии прокатки. Классификация и виды продукции. Калибровка валков. Производство блюмов и слябов, горячекатаного и холоднокатаного листа.	18	4	10	4			10	28	
		Тема 5. Основы технологии волочения. Преимущества и недостатки волочения. Классификация процессов волочения.	6	4	2			6	12		

	Тема 6. Основы технологии прессования. Общие понятия. Разновидности прессования. Технологические схемы производства.	10	4	2	4			10	20	
Раздел 4. Основы технологических процессов ковки и штамповки	Тема 7. Технология ковки. Классификация поковок. Операции ковки. Этапы разработки технологии.	4	4					6	10	
	Тема 8. Технология штамповки. Горячая объемная штамповка. Холодная объемная штамповка. Листовая штамповка.	14	4	4	6			10	24	
Раздел 5. Специализированные процессы обработки металлов давлением	Тема 9. Технология производства труб. Производство на трубопрокатных, трубопрессовых и трубосварочных агрегатах. Стадии производства.	3	3					6	9	
	Тема 10. Метизное производство. Производство гнутых профилей. Совмещенные процессы.	3	2			1		6	9	
Всего по модулю:		58	25	18	14	1		54	112	3,1
Итоговая аттестация:							экзамен		36	1
Итого:		72	34	18	18	2		72	180	5

3.2. Очно-заочная форма обучения

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер и название темы дисциплины	Количество часов и виды занятий										Трудоёмкость, всего						
			Аудиторная (контактная) работа					Итог. контроль	СР	час	ЗЕ								
			всего	Л	ПЗ	ЛР	КСР												
								4	5	6	7	8	10	11	12				
1	2	3	Введение																
			Тема 1. Основные термины и определения. Надежность технологических процессов.	1	1														
			Тема 2. Основные понятия теории обработки металлов давлением. Обрабатываемость давлением металлов и сплавов. Качество продукции.	5	1		4												
Модуль 1			Тема 3. Этапы технологических процессов обработки металлов давлением. Выбор исходной заготовки и температурного интервала для обработки давлением.	3	2			1											
			Всего по модулю:	9	4		4	1				26	35	1					
Модуль 2			Тема 4. Основы технологии прокатки. Классификация и виды продукции. Калибровка валков. Производство блюмов и слябов, горячекатаного и холоднокатаного листа.	16	2	10	4												
			Тема 5. Основы технологии волочения. Преимущества и недостатки волочения. Классификация процессов волочения.	4	2	2													
			Тема 6. Основы технологии прессования. Общие понятия. Разновидности прессования. Технологические схемы производства.	8	2	2	4												

Раздел 4. Основы технологических процессов ковки и штамповки	Тема 7. Технология ковки. Классификация поковок. Операции ковки. Этапы разработки технологии.	2	2					8	10	
	Тема 8. Технология штамповки. Горячая объемная штамповка. Холодная объемная штамповка. Листовая штамповка.	12	2	4	6			10	22	
Раздел 5. Специализированные процессы обработки металлов давлением	Тема 9. Технология производства труб. Производство на трубопрокатных, трубопрессовых и трубосварочных агрегатах. Стадии производства.	1	1					8	9	
	Тема 10. Метизное производство. Производство гнутых профилей. Совмещенные процессы.	2	1				1	8	10	
Всего по модулю:		45	12	18	14	1	1	64	109	3
Итоговая аттестация:								экзамен	36	1
Итого:		54	16	18	18	2		90	180	5

3.3 Перечень тем лабораторных работ

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование тем лабораторных работ
1	2	3
1	2	Определение коэффициента Пуассона
2	4	Исследование структуры изделий, полученных прокаткой
3	6	Исследование структуры металлоизделий подвергнутых прессованию
4	8	Моделирование процесса штамповки на кривошипном прессе в программе Qform

3.4 Перечень тем практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	Тема 4	Исследование опережения при прокатке.
2	Тема 4	Изменение пластичности и сопротивления деформации металла при холодной прокатке.
3	Тема 4	Коэффициент деформации и захват металла валками при прокатке.
4	Тема 5	Влияние режимов волочения на механические свойства металлов.
5	Тема 6	Технология прессования и конструктивные особенности прессов.
6	Тема 8	Объемная штамповка в открытых и закрытых штампах.

3.5 Курсовая работа

Для выполнения курсовой работы студенту выдается задание, содержащее необходимые исходные данные. Курсовая работа заключается в анализе существующих технологий производства какой-либо продукции и выборе наиболее перспективной из этих технологий. Критериями сравнения могут быть: технологические особенности, качество продукции, производительность, выход годного, энергоэффективность, сложность технологии, стоимость оборудования.

3.6 Подготовка курсовой работы

Целью курсовой работы является аналитический обзор и анализ известных литературных и патентных источников технологических вариантов выпуска конкретной металлопродукции и обоснование выбора наиболее перспективной технологии.

Типовая тематика курсовых работ.

1. Выбрать рациональный технологический вариант производства штампованных стальных мелющих шаров из непрерывнолитой заготовки. Объем производства до 12 тыс. т в год.
2. Рассмотреть возможные варианты и выбрать из них наиболее прогрессивный для организации производства роликов для нагруженных роликовых подшипников. Объем производства 2 млн. шт. в год.
3. Современное состояние производства стальных горячекатаных особо тонких листов. Проблемы внедрения наиболее перспективных технологических вариантов.
4. Выявить наиболее перспективные технологии производства стальных заготовок для изготовления бесшовных труб. Объем производства до 200 тыс. т в год.
5. Выбрать и обосновать рациональность технологии разрезки непрерывнолитых круглых в сечении заготовок диаметром от 120 до 250 мм на выходе из горизонтальной машины непрерывного литья заготовки (МНЛЗ).
6. Предложить технологический вариант и выбрать современное оборудование для производства алюминиевой фольги толщиной 0,007 мм. Объем производства до 10 тыс. т в год.
7. Описать, начиная с выплавки металла, технологию производства циркониевых труб для оболочек тепловыделяющих элементов ядерных реакторов. Объем производства до 20 тыс. т в год.

8. Сопоставить технологии изготовления труб из меди и медных сплавов, включающие как варианты прокатки на станах холодной прокатки труб (ХПТ), ХПТ роликами и волочение. В каких случаях каждый из этих вариантов можно считать целесообразным?

9. Сравнить во всех технологических аспектах волочение стальной среднеуглеродистой проволоки на следующих волочильных станах: петлевым; прямоточном; магазинного типа (с накоплением проволоки на барабанах), со скольжением проволоки на барабанах.

10. Предложить наиболее современный технологический вариант и перспективную композиционную структуру проволочного стана для производства стальной высокоуглеродистой катанки с объемом до 350 тыс. т в год.

11. Предложить полную (от разливки металла до сдачи готовой продукции) технологическую схему производства бурильных труб из алюминиевых термоупрочняемых сплавов. Объем производства до 12 тыс. т в год.

12. Выбрать наиболее перспективную технологию изготовления микропроволоки диаметром от 0,030 до 0,008 мм из высоколегированных сталей аустенитного класса. Объем производства до 50 т в год.

13. Предложить рациональную технологию и выбрать оборудование для производства биметаллической сталеалюминовой проволоки диаметром от 3,0 до 2,5 мм (алюминий – плакирующий слой). Объем производства до 1,5 тыс. т в год.

14. Выбрать наиболее производительный технологический вариант изготовления биметаллической сталемедной проволоки (медь – плакировка) и описать необходимое оборудование для организации производства объемом до 20 тыс. т в год.

15. Предложить технологическую схему (начиная с разливки металла) производства заклепок авиационного назначения из нетермоупрочняемых алюминиевых сплавов. Объем производства до 20 млн. шт. в год.

16. Предложить рациональную технологию производства из непрерывнолитой заготовки колючей проволоки общего применения. Объем производства до 5 тыс. т в год.

17. Выбрать перспективный технологический вариант и назначить оборудование для производства стальных шариков для шарикоподшипников. Объем производства до 2 млн. шт. в год.

18. Предложить технологическую схему изготовления из непрерывнолитых заготовок железнодорожных костылей. Объем производства до 2 млн. шт. в год.

19. Предложить вариант реконструкции сталепроволочного цеха для вывода из эксплуатации травильного отделения. Установить оборудование для производства 200 тыс. т в год стальной низкоуглеродистой проволоки.

20. Предложить технологический вариант промышленного изготовления многожильных сверхпроводящих кабелей с медной матрицей и ниобий-титановыми жилами. Объем производства до 500 т в год. Диаметр кабелей от 2,5 до 0,8 мм.

21. Обосновать выбор наиболее прогрессивной технологии производства в объеме до 10 тыс. т в год буровой стали.

22. Найти наиболее рациональный с точки зрения качества производимых бесшовных труб способ изготовления полый стальной заготовки.

23. Предложить промышленно пригодные варианты утилизации сухой металлургической окалины и технологии выпуска качественной металлопродукции. Годовой объем перерабатываемой окалины до 50 тыс. т.

24. Предложить промышленно приемлемую технологию производства стальной металлопродукции, если исходным оксиджелезосодержащим сырьем является красный шлам глиноземного производства алюминиевых заводов.

25. Проанализировать во всех технологических аспектах промышленное внедрение волочения стальной проволоки в гидродинамическом режиме трения.

26. Описать, проанализировать технологические аспекты и выявить области наиболее эффективного применения волочения проволоки из черных и цветных металлов, совмещенного с непрерывным электроконтактным отжигом.

27. Предложить сквозную технологию производства стальной низкоуглеродистой ленты толщиной от 1 до 2 мм и шириной до 50 мм из металлолома, совмещающую плавку, непрерывную разливку и прокатку. Объем производства до 5 тыс. т в год.

28. Предложить опытно-промышленную технологию изготовления холоднотянутой проволоки из титана и низколегированных титановых сплавов.

29. Проанализировать известные технологии производства сварных труб большого диаметра и наиболее рациональный вариант рекомендовать для промышленного использования, например, в условиях Нижнетагильского металлургического комбината.

30. Сопоставить технологии производства сортовой стали на мелкосортных станах, использующие в качестве исходной непрерывнолитую и катаную заготовку.

Пояснительная записка должна содержать как можно более полную информацию о технологии изготовления рассматриваемой продукции, проблемах производства, перспективах и направлениях его совершенствования.

Пояснительная записка может содержать следующие разделы:

1. Реферат;
2. Содержание;
3. Введение;
4. Описание существующих технологий;
5. Выбор наиболее перспективной технологии;
6. Предложение варианта технологии (если есть);
7. Заключение;
8. Список литературы;
9. Приложения (если необходимы).

4. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

Изучение дисциплины «Основы технологических процессов обработки металлов давлением» осуществляется в течение одного семестра.

При изучении дисциплины студентам целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: материалы лабораторных работ и практических занятий, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников.

2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или материалам лабораторных работ и практических занятий рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия.

3. Особое внимание следует уделить выполнению лабораторных работ и практических занятий, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний. Перед выполнением лабораторных работ и практических занятий необходимо изучить необходимый теоретический материал.

4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается преподавателем на лекциях, лабораторных работах и практических занятиях, им же даются литературные источники для более детального изучения вопросов дисциплины.

4.1. Тематика для самостоятельного изучения дисциплины

Введение. Классификация процессов обработки металлов давлением. Перспективы развития металлообработки. ОМД. Металлургические и машиностроительные предприятия по обработке металлов давлением.

Тема 1. Металлы и сплавы, используемые для изготовления изделий методами ОМД.

Тема 2. Напряженно-деформированное состояние материала. Основы формирования качества металлопродукции. Энерго- и ресурсосбережение в процессах обработки металлов давлением. Показатели качества и технические требования.

Тема 3. Коэффициент использования материала.

Тема 4. Технологическая схема производства проката из обычного слитка. Калибровка прокатных валков. Многовалковая прокатка. Производство труб и специальных профилей. Общая характеристика условий деформации при прокатке. Калибры для прокатки фасонных профилей. Характеристика блюмингов и слябингов. Энергосиловые параметры процесса прокатки.

Тема 5. Типовая технологическая схема волочения. Классификация процессов волочения. Преимущества и недостатки процесса волочения. Волочильный инструмент. Твердосплавные волокни. Волокни из технических алмазов. Устройства для подачи смазок под давлением. Виды брака и меры борьбы с ним. Износ инструмента при волочении. Методы экспериментального определения силовых и деформационных условий процесса волочения. Основные направления развития теории и практики волочильного производства.

Тема 6. Типовая технологическая схема прессования. Последовательность этапов проектирования прессовых матриц. Технологические характеристики прессования. Прессование на горизонтальных гидравлических прессах.

Тема 7. Температурные интервалыковки. Получение, обработка и дефекты кузнечных слитков. Этапы разработки технологического процесса производства поковок. Особенностиковки специальных сталей, цветных металлов и сплавов.

Тема 8. Имитационные модели различных видов объемной штамповки. Разработка технологического процесса производства поковок методами объемной штамповки. Разделительные и формоизменяющие операции листовой штамповки. Формирование технологической схемы изготовления деталей методами листовой штамповки. Вальцовка. Штамповка на специализированном оборудовании.

Тема 9. Технологические схемы трубного производства. Производство холоднодеформированных труб.

Тема 10. Схема высадки как основная технологическая операция при производстве метизов. Оборудование для производства метизов. Способы получения и калибровка валков для изготовления гнутых профилей. Типовая технологическая схема получения панелей из гнутых профилей. Способы и устройства для совмещенной прокатки и прессования цветных металлов и сплавов.

4.2. Виды самостоятельной работы студентов

4.2.1 Очная форма обучения

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Введение	Изучение теоретического материала	2
1	Изучение теоретического материала	4
2	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по лабораторной работе	2
3	Изучение теоретического материала	6
4	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по лабораторной работе	2
	Подготовка к практическим занятиям	4
5	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическому занятию	2
6	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по лабораторной работе	2
	Подготовка к практическому занятию	4

7	Изучение теоретического материала	6
8	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по лабораторной работе	2
	Подготовка к практическому занятию	4
9	Изучение теоретического материала	6
10	Изучение теоретического материала	6
Итого: в ч / в ЗЕ		72/2

4.2.1 Очно-заочной форма обучения

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
Введение	Изучение теоретического материала	4
1	Изучение теоретического материала	6
2	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по лабораторной работе	4
3	Изучение теоретического материала	8
4	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по лабораторной работе	4
	Подготовка к практическим занятиям	4
5	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка к практическому занятию	4
6	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по лабораторной работе	2
	Подготовка к практическому занятию	4
7	Изучение теоретического материала	8
8	Изучение теоретического материала	4
	Подготовка отчета по лабораторной работе	2
	Подготовка к практическому занятию	4
9	Изучение теоретического материала	8
10	Изучение теоретического материала	8
Итого: в ч / в ЗЕ		90/2,5

4.3 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение занятий по дисциплине «Основы технологических процессов обработки металлов давлением» основывается на технологии лично ориентированного профессионального образования, в основе которой лежит интеграция обучения, воспитания и развития студента.

Проведение **лекционных занятий** по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой студенты не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала. Преподавателем заранее намечается список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

При проведении лекционных занятий преподавателем используются мультимедийные технологии: демонстрация слайдов и презентаций, отражающих реальные процессы, происходящие при обработке металлов давлением.

Преподавателем создаются условия для конспектирования студентами теоретического материала: акцентирование, выделение голосом, интонацией, темпом изложения наиболее важной информации.

В процессе изучения каждой темы преподавателем обобщаются наиболее важные моменты, на которые студенты должны обратить особое внимание.

Проведение **лабораторных работ и практических занятий** основывается на интерактивном методе обучения, при котором студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом.

Лабораторные работы выполняются группами студентов по 2-3 человека.

Лабораторные работы демонстрируют процессы, происходящие в металлах при обработке их давлением. Место преподавателя в лабораторных работах сводится первоначально к демонстрации безопасных методов и способов проведения лабораторного эксперимента, в дальнейшем к направлению деятельности студентов на достижение целей работы.

Самостоятельная работа студента проводится совместно с текущими консультациями преподавателя.

5. Фонд оценочных средств дисциплины

5.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных компетенций проводится в следующих формах:

- опрос для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- выполнение тестовых заданий;
- защита отчетов по лабораторным работам.

5.2. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

а) Экзамен

– Экзамен по дисциплине «Основы технологических процессов обработки металлов давлением» проводится устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и один практический.

Порядок проведения экзамена по дисциплине

К экзамену допускаются студенты, защитившие все задания по практическим работам и отчеты по лабораторным работам, выполнившие все контрольные работы. На экзамене студент отвечает на два теоретических вопроса и решает практическую задачу.

Оценка «отлично» ставится при правильном решении задачи, подробных ответах на теоретические вопросы и правильных ответах на два-три дополнительных вопроса.

Оценка «хорошо» ставится при правильном решении практической задачи и ответах с замечаниями на теоретические вопросы.

Оценка «удовлетворительно» ставится при правильном решении практической задачи и правильном ответе на один из теоретических вопросов.

В остальных случаях ставится оценка «неудовлетворительно».

Перечень типовых вопросов для подготовки к экзамену

1. Совмещенные технологические процессы в металлургии.
2. Ковка. Определение. Схема. Краткое описание.
3. Прессование. Технологические схемы и операции данной обработки.
4. Конструктивные характеристики станов для сортового проката.
5. Определения производственного, технологического процессов, а также технологической операции.
6. Волочение. Технологические операции при волочении. Конструкции волочильных станов.
7. Основные принципы обработки металлов давлением.
8. Штамповка. Классификация. Технологические схемы и краткое описание.

9. Сущность и применение технологического процесса прокатки.
10. Гибка металлов. Технологические схемы и краткое описание.
11. Давильные работы. Технологические схемы и краткое описание.
12. Особенности прокатного производства, его место и назначение в структуре современного металлургического предприятия.
13. Прокатные станы. Общая структурная схема. Классификация.
14. Дефекты кристаллической решетки металлов, возникающие при обработке давлением. Краткое описание.
15. Термическое упрочнение сортового проката. Оборудование. Технологическая схема и краткое описание.
16. Области применения процессовковки в настоящее время. Технологическая схема процесса.
17. Показатели качества металлопродукции. Методы и критерии оценки качества продукции металлургических производств.
18. Горячая и холодная прокатка. Основные отличия технологических процессов и оборудования.
19. Горячая и холодная штамповка. Основные отличия. Методология выбора.
20. Вспомогательное оборудование цехов ОМД. Классификация и краткое описание.
21. Молоты. Структурная схема и принцип действия. Классификация.
22. Штампы. Классификация.
23. Особенности расчета пропускной способности прокатных станов.
24. Гидравлические прессы. Назначение. Структурная схема.
25. Влияние легирующих элементов на качество и эксплуатационную надежность валков прокатных станов.
26. Методы контроля физико-механических свойств и линейных размеров изделий, полученных в результате ОМД.
27. Технологические особенности нагрева заготовок перед операциями ОМД.
28. Методы очистки сортового проката. Классификация.
29. Термическая обработка металлоизделий после ОМД. Назначение. Классификация и краткое описание.
30. Технологические особенности получения высокоточного сортового проката.
31. Рубка металлопроката. Технологические схемы и краткое описание.
32. Технологические особенности процесса прокатки цветных металлов.

б) Зачёт

Зачёт по дисциплине «Основы технологических процессов обработки металлов давлением» не предусмотрен.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к лабораторным работам, тестовые задания, варианты контрольных работ для студентов заочной формы обучения, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблицу планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения дисциплины, входят в состав УМКД на правах отдельного документа.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы технологических процессов обработки металлов давлением»

6.1. Карта обеспеченности учебно-методической литературой дисциплины
Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Направление	Семестры	Кол-во студентов	Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место, изд-во, год издания, кол-во страниц)	Количество экземпляров в библиотеке	Основной лектор
22.03.02	6	11 чел.	Основная литература		
			1. Константинов, И. Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением [Текст]: учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников. - 2-е изд., стер. - М.: ИНФРА - М, 2016. - 487 с.: ил. - (Высшее образование: Бакалавриат).	5	Трофимов В.Н.
			2. Симонов, Ю.Н. Основы производства и обработки металлов: учебно-методическое пособие / Ю.Н. Симонов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2011. - 112 с.	5	
Дополнительная литература					
			Электронные ресурсы		
			1. Золотухин, П.И. Основные положения теории обработки металлов давлением / П.И. Золотухин, И.М. Володин. — Электрон. версия учебного пособия. — Липецк: Липецкий государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2013.— 245 с.— Режим доступа: http://www.bibliocomplectator.ru/book/?id=22928 , по IP-адресам комп. сети ПНИПУ.	ЭР	
			2. Симонов, Ю.Н. Металлургические технологии / Ю.Н. Симонов, С.Л. Белова, М.Ю. Симонов; Перм. нац. исслед. политехн. ун-т. – Электрон. версия учебного пособия. – Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013. – 305 с. – Режим доступа: http://elib.pstu.ru/view.php?fDocumentId=3466 , свободный.	ЭР	
			3. Орлов, Г. А. Технологические процессы обработки металлов давлением / Г. А. Орлов; науч. ред. В. П. Швейкин; Мин-во образования и науки Рос. Федерации. Урал. федерал. ун-т. — Электрон. версия учебного пособия. — Екатеринбург : изд-во Урал. ун-та, 2013. — 198 с.: ил. — Режим доступа: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/27009/1/978-5-7996-0887-3.pdf , свободный.	ЭР	

СОГЛАСОВАНО:

Зав. отделом научной библиотеки

Книгообеспеченность дисциплины составляет:

- основной учебной литературой:



И.А. Малофеева

на 01.09.2016
(число, месяц, год)

— более 1 экз/обуч.
(экз. на 1 обучаемого)

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

1. <http://window.edu.ru/>
2. <http://nsportal.ru/vuz>

6.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

6.3.1. Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы

Программное обеспечение не требуется.

6.3.2. Перечень информационных справочных систем

Информационные справочные системы не требуются.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

7.1. Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	Учебно-исследовательская лаборатория металлургии	Кафедра ТД	103 С	102,14	25
2	Учебно-исследовательская лаборатория механических дисциплин	Кафедра ТД	106 С	237,2	15
3	Компьютерный класс	Кафедра ТД	303 С	42	14

7.2. Основное учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1.	Разрывная машина Р-5	1	Оперативное управление	103 С
2.	Комплект приборов для измерения по «Бриннелю» (твердомер Бриннеля)	1	Оперативное управление	103 С
3.	Микроскоп МЕТАМ ЛВ-34	1	Оперативное управление	103 С
4.	Пресс гидравлический	1	Оперативное управление	106 С
5.	Персональный компьютер	15	Оперативное управление	303 С
6.	Проектор	1	Оперативное управление	303 С

Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1		
2		
3		
4		