



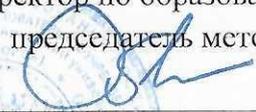
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной деятельности,
председатель методического совета


И.Р. Абдулвелеев

8 февраля 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПРОИЗВОДСТВО СОРТОВОЙ СТАЛИ И МЕТИЗОВ

**Для основных образовательных программ
с индивидуальной образовательной траекторией**

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения

Очная

Курс 4
Семестр 7

Магнитогорск
2024 г.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методического совета
08.02.2024, протокол № 1.

Согласовано с руководителями ООП:

Зав. кафедрой ЭПП

А.В. Варганова

Зав. кафедрой экономики

А.Г. Васильева

Зам. директора ИЕиС по воспитательной работе,
доцент кафедры ТССА

А.С. Лимарев

Доцент кафедры ПОиД

Т.Г. Неретина

Зам. директора ИЕиС по учебной работе,
доцент кафедры ПЭиБЖД

Ю.В. Сомова

Зав. кафедрой ЛПиМ

Н.А. Феоктистов

Зав. кафедрой ЛиУТС

О.В. Фридрихсон

Зав. кафедрой МиХТ

А.С. Харченко

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Основные цели преподавания дисциплины:

- дать знания об особенностях процессов производства сортового проката и метизов;
- привить навыки использования теоретических знаний при выборе требуемых параметров различных процессов производства сортового проката и метизов;
- подготовка к будущей научной и практической деятельности, связанной с внедрением и использованием методов производства сортового проката и метизов различного назначения.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Производство сортовой стали и метизов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Математические основы инженерии

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Проектная деятельность

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Производство сортовой стали и метизов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции |
|----------------|--|
| ДПК-007-5 | Способен выполнять задачи по оценке сырья и металлургической продукции, корректировать и контролировать производственный процесс |
| ДПК-007-5.1 | Оценивает сырье и металлургическую продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер |

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 36,1 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71,9 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) | | | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции |
|---|---------|--|-----------|-------------|---------------------------------|---|---|-----------------|
| | | Лек. | лаб. зан. | практ. зан. | | | | |
| 1. | | | | | | | | |
| 1.1 Виды сортового проката и требования к его качеству | 7 | | | 4 | 3 | Самостоятельное изучение учебной литературы | Собеседование по теме | ДПК-007-5.1 |
| 1.2 Основы калибровки профилей и прокатных валков | | | | 4 | 3 | Самостоятельное изучение научно литературы | Устный опрос | ДПК-007-5.1 |
| 1.3 Производство полупродукта | | | | 4 | 6 | Работа с электронными библиотеками | Собеседование по теме | ДПК-007-5.1 |
| 1.4 Производство крупносортового проката и фланцевых профилей | | | | 4 | 12 | Работа с электронными библиотеками | Собеседование по теме | ДПК-007-5.1 |
| 1.5 Производство среднесортного проката | | | | 4 | 12 | Работа с электронными библиотеками | Собеседование по теме | ДПК-007-5.1 |
| 1.6 Производство мелкосортного проката и катанки | | | | 4 | 6 | Подбор сайтов Интернет | Устный опрос | ДПК-007-5.1 |
| 1.7 Производство проволоки и калиброванной стали | | | | 4 | 6 | Работа с электронными библиотеками | Собеседование по теме | ДПК-007-5.1 |
| 1.8 Производство стальных канатов | | | | 2 | 6 | Подготовка и выполнение практической работы | Устный опрос. | ДПК-007-5.1 |
| 1.9 Производство металлических сеток | | | | 2 | 6 | Подготовка и выполнение практической работы | Устный опрос. | ДПК-007-5.1 |
| 1.10 Производство стальной ленты и заводных пружин | | | | 2 | 6 | Подготовка и выполнение практической работы | Устный опрос. | ДПК-007-5.1 |

| | | | | | | | |
|-------------------------------------|--|--|----|------|---|---------------|-------------|
| 1.11 Производство крепежных изделий | | | 2 | 4 | Подготовка и выполнение практической работы | Устный опрос. | ДПК-007-5.1 |
| 1.12 Зачет | | | | 1,9 | Самостоятельное изучение литературы и лекционного материала | Зачет | ДПК-007-5.1 |
| Итого по разделу | | | 36 | 71,9 | | | |
| Итого за семестр | | | 36 | 71,9 | | зачёт | |
| Итого по дисциплине | | | 36 | 71,9 | | зачет | |

5 Образовательные технологии

Для усвоения студентами знаний по дисциплине «Производство сортовой стали и метизов» применяются традиционная и компетентностно-модульная технологии обучения, включающие в себя объяснения преподавателя на практических занятиях, самостоятельную работу с учебной и справочной литературой по дисциплине, выполнение практических работ по методическим указаниям

В качестве интерактивных методов обучения используются:

- опережающая самостоятельная работа и работа в команде при выполнении практических работ;

- проблемное обучение при поиске информационных источников, составлении и написании реферата по полученным индивидуальным заданиям.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, написание реферата, подготовку к контрольным работам и итоговому зачету по дисциплине.

В соответствии с требованиями по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Шишко, В. Б. Технология прокатки сортовой стали. Основы калибровки валков для фасонных профилей : учебное пособие / В. Б. Шишко, В. А. Трусов, Н. А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2007. — 152 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2082> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. П.И. Полухин. Ученый. Организатор. Учитель / под редакцией Ю. С. Карабасова, Ю. Н. Райкова. — Москва : МИСИС, 2010. — 544 с. — ISBN 978-5-87623-348-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117332> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Шишко, В. Б. Проектирование формоизменения металла при прокатке на сортовых прокатных станах : монография / В. Б. Шишко, В. А. Трусов, Н. А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2012. — 434 с. — ISBN 978-5-87623-553-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/117061> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Кучеряев, Б. В. Моделирование процессов и объектов в металлургии. Моделирование и оптимизация процессов листовой прокатки : учебное пособие / Б. В. Кучеряев, В. Б. Крахт, П. Ю. Соколов. — Москва : МИСИС, 2009. — 63 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/116998> (дата обращения: 12.05.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Кальченко А. А. Моделирование процессов ОМД с использованием современных программных продуктов : учебное пособие / А. А. Кальченко, К. Г. Пащенко ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/20571>. - Текст : электронный. - дата обращения: 12.05.2025

6. Андреев С. М. Моделирование объектов и систем управления : учебное пособие / С. М. Андреев ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1873>. - ISBN 978-5-9967-1028-7. - Текст : электронный. - дата обращения: 12.05.2025

7. Харитонов В. А. Производство волочением проволоки из низкоуглеродистых марок стали : проектирование, технология, оборудование : учебное пособие / В. А. Харитонов, М. В. Зайцева ; МГТУ, [каф. ММТ]. - Магнитогорск, 2011. - 167 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3177>. - Текст : непосредственный. - дата обращения: 12.05.2025

8. Харитонов В. А. Производство термически обработанной пружинной проволоки : учебное пособие [для вузов] / В. А. Харитонов, Н. Ю. Сметнева, М. Ю. Усанов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2021. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/3056>. - ISBN 978-5-9967-2204-4. - Текст : электронный. - дата обращения: 12.05.2025

9. Харитонов В. А. Технология и оборудование для производства стальных канатов : учебное пособие [для вузов] / В. А. Харитонов, М. Ю. Усанов ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2020. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/2622>. - ISBN 978-5-9967-1802-0. - Текст : электронный. - дата обращения: 12.05.2025

б) Дополнительная литература:

1. Снижение выпуска сортопрокатной продукции незаказной длины : учебное пособие / С. Ю. Саранча, А. Б. Моллер, С. А. Левандовский, Н. А. Тулупова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 81 с. : ил., табл., граф. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1502>. - Текст : непосредственный. - дата обращения: 12.05.2025

2. Бер, В.И. Проектирование цехов по обработке металлов давлением : учебник / В.И. Бер, Ю.В. Горохов, С.Б. Сидельников. - 2-е изд., доп. и перераб. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 252 с. - ISBN 978-5-7638-3779-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032151> (дата обращения: 12.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

3. Загиров, Н.Н. Теория обработки металлов давлением : учеб. пособие / Н.Н. Загиров, С.Б. Сидельников, Е.В. Иванов. - 3-е изд., перераб. и доп. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2018. - 148 с. - ISBN 978-5-7638-3894-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1032175> (дата обращения: 12.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

4. Специальные стали и сплавы: Учебное пособие / Ковалева А.А., Лопатина Е.С., Аникина В.И. - Краснояр.:СФУ, 2016. - 232 с.: ISBN 978-5-7638-3470-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/967770> (дата обращения: 12.05.2025). – Режим доступа: по подписке.

Периодические издания

1. Вестник Иркутского государственного технического университета. http://journals.istu.edu/vestnik_irgtu/
2. Вестник Магнитогорского государственного технического университета им. Г.И. Носова. <http://vestnik.magtu.ru/>
3. Вестник МГТУ «Станкин» <http://stankin-journal.ru>.
4. Вестник МГТУ. Труды Мурманского государственного технического университета. <http://vestnik.mstu.edu.ru>
5. Вестник Самарского государственного технического университета. Серия Технические науки. <https://vestnik-pp.samgtu.ru>
6. Вестник УГАТУ. <http://journal.ugatu.ac.ru/index.php/vestnik>
7. Вестник Череповецкого государственного университета. <https://www.chsu.ru/science/publications/vestnik-chsu>
8. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия Металлургия. <https://vestnik.susu.ru>
9. Деформация и разрушение материалов. http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=14
10. Известия Волгоградского государственного технического университета. Серия Проблемы материаловедения, сварки и прочности в машиностроении. <http://www.vstu.ru/nauka/izdaniya/izvestiya-volggtu/arkhiv-vypuskov/problemy-materialovedeniya-svarki-i-prochnosti-v-mashinostroenii/>
11. Известия высших учебных заведений. Черная металлургия. <https://fermet.misis.ru/jour>
12. Известия Санкт-Петербургского государственного технологического института (технического университета). <http://science.spb.ru/iti>
13. Известия Тульского государственного университета. Технические науки. <https://tidings.tsu.tula.ru/tidings/>
14. Известия ЮФУ. Технические науки. http://izv-tn.tti.sfedu.ru/index.php/izv_tn
15. Кузнечно-штамповочное производство. Обработка материалов давлением. <http://www.kshp-omd.ru/ru/>
16. Производство проката. http://www.nait.ru/journals/index.php?p_journal_id=7
17. Сталь. <http://www.imet.ru/STAL/>
18. Черные металлы. <https://www.rudmet.ru/catalog/journals/5/>

в) Методические указания:

1. Снижение выпуска сортопрокатной продукции незаказной длины : учебное пособие / С. Ю. Саранча, А. Б. Моллер, С. А. Левандовский, Н. А. Тулупова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 81 с. : ил., табл., граф. - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/1502>. - Текст : непосредственный. - дата обращения: 12.05.2025
2. Условие постоянства объема, показатели и коэффициенты деформации: метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н., Пивоварова К.Г. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 10 с.
3. Принцип наименьшего сопротивления в обработке металлов давлением: метод. указ. / Дорогобид В.Г., Ильина Н.Н., Пивоварова К.Г. Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. 9 с.
4. Очаг деформации и условия при продольной прокатке: Метод. указ. / Манин В.П., Корчунов А.Г. – Магнитогорск: МГТУ, 2010. – 7 с.

5. Зависимость сопротивления деформации от формы инструмента: Метод. указ. / Манин В.П., Ильина Н.Н. – Магнитогорск: МГТУ, 2008 – 12 с.

6. Моллер А. Б. Настройка клетей сортопрокатных станов при производстве профилей простой формы : учебное пособие / А. Б. Моллер ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://host.megaprolib.net/MP0109/Download/MObject/164>. - Текст : электронный. - дата обращения: 12.05.2025

7. Исследование процессов пластической деформации при растяжении: Метод. указ. / Харитонов В.А., Иванцов А.Б., Мустафина В.Г., Головизнин С.М. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 44 с.

8. Стальной канат: конструкция, назначение, применение: Метод. указ. / Харитонов В.А., Лаптева Т.А. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 10 с.

9. Метод координатной сетки. Расчет поля скоростей в стационарных процессах ОМД: Метод. указ. / Манин В.П., Пивоварова К.Г. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. – 16 с.

10. Модульные технологии в производстве проволоки и канатов: Метод. указ. / Харитонов В.А. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2014. – 19 с.

6. Стальной канат: пластическое обжатие прядей: Метод. указ. / Харитонов В.А., Лаптева Т.А. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2011. – 9 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

| Наименование ПО | № договора | Срок действия лицензии |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007 | бессрочно |
| 7Zip | свободно распространяемое | бессрочно |
| FAR Manager | свободно распространяемое | бессрочно |

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| Название курса | Ссылка |
|--|---|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp |

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа оснащена:
 - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
 - специализированной мебелью.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий «Лаборатория компьютерного моделирования процессов ОМД» и "Лаборатория сортопрокатного производства" оснащенные лабораторным оборудованием:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет».
 - специализированной мебелью.
3. Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
4. Помещение для самостоятельной работы оснащено:
 - компьютерной техникой с пакетом MS Office, с подключением к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета;
 - специализированной мебелью.
5. Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования оснащено:
 - специализированной мебелью: стеллажами для хранения учебного оборудования;
 - инструментами для ремонта учебного оборудования;
 - шкапами для хранения учебно-методической документации и материалов.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Вопросы для самопроверки:

1. Общие положения калибровки валков.
2. Элементы калибра.
3. Задачи калибровки.
4. Классификация калибров по форме, назначению и виду разъема валков.
5. Неравномерность деформации металла в калибрах.
6. Система вытяжных калибров, их характеристика (ящичные, ящ-гладкая бочка, квадрат-овал, ромб-квадрат).
7. Система вытяжных калибров, их характеристика (овал-ребровой овал, овал-круг, квадрат-шестиугольник).
8. Многовалковые калибры. Преимущества и недостатки.
9. Общая и частные вытяжки.
10. Вытяжная способность калибров на различных станах по всем группам клетей.
11. Сортамент проволоки.
12. Сортамент калиброванной стали.
13. Технологические схемы производства проволоки.
14. Технологические схемы производства калиброванной стали.
15. Катанка. Требования к ней предъявляемые.
16. Современные направления производства высококачественной катанки.
17. Подготовка поверхности металла к волочению.
18. Термическая обработка металла при производстве проволоки.
19. Термическая обработка металла при производстве калиброванной стали.
20. Структура и свойства металла после волочения.
21. Расчет режимов обжата при волочении (основные принципы и методы).
22. Алгоритм расчета режимов обжатий при сухом волочении без скольжения.
23. Алгоритм расчета режимов обжата при мокром волочении со скольжением.
24. Влияние характеристик волочильного оборудования на выбор маршрута волочения.
25. Влияние геометрии волочильного инструмента на выбор режимов обжатий.
26. Форма и размеры волочильного инструмента.
27. Геометрия канала волоки.
28. Технологические смазки, применяемые при волочении проволоки.
29. Отделочные операции.
30. Защитные и декоративные покрытия проволоки.
31. Технология производства проволоки из низкоуглеродистых сталей.
32. Технология производства высокопрочной проволоки.
33. Технология производства проволоки из легированных сталей.
34. Производство светлой канатной проволоки.
35. Производство пружинной проволоки.
36. Классификация стальных канатов.
37. Области применения стальных канатов.
38. Способы изготовления стальных канатов.
39. Технологические особенности изготовления канатов.
40. Технология производства арматурных канатов.
41. Технология производства канатов двойной свивки.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Приложение 2

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|--|--|---|
| ДПК-007-5: Способен выполнять задачи по оценке сырья и металлургической продукции, корректировать и контролировать производственный процесс | | |
| ДПК-007-5.1 | – : Оценивает сырье и металлургическую продукцию, корректирует и контролирует производственный процесс с обоснованием принятых технологических и технических мер | <p>Перечень вопросов для подготовки к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общие положения калибровки валков. Элементы калибра. 2. Задачи калибровки и классификация калибров по форме, назначению и виду разъема валков. 3. Неравномерность деформации металла в калибрах. Особенности деформации. 4. Система вытяжных калибров, их характеристика (ящичные, ящ-гладкая бочка, квадрат-овал, ромб-квадрат). 5. Система вытяжных калибров, их характеристика (овал-ребровой овал, овал-круг, квадрат-шестиугольник). 6. Общая и частные вытяжки. 7. Вытяжная способность калибров на различных станах по всем клетям. 8. Порядок расчета вытяжных систем калибров. 9. Калибровка угловой стали. Виды калибровки. 10. Калибровка двутавровых балок. 11. Сортамент сортового проката. 12. Прокатный стан. Классификация прокатных станов. 13. Крупносортные станы. 14. Среднесортные станы. 15. Мелкосортно-проволочные станы. 16. Тенденции развития крупно и мелкосортного производства. 17. Методика проектирования нового сортопрокатного стана. |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|--|
| | | <p>18. Методика проведения реконструкции сортопрокатного стана с изменением сортамента.</p> <p>19. Сортамент проволоки.</p> <p>20. Технологические схемы производства проволоки.</p> <p>21. Катанка. Требования к ней предъявляемые.</p> <p>22. Современные направления производства высококачественной катанки.</p> <p>23. Подготовка поверхности металла к волочению.</p> <p>24. Термическая обработка металла при производстве проволоки.</p> <p>25. Структура и свойства металла после волочения.</p> <p>26. Расчет режимов обжатия при волочении (основные принципы и методы).</p> <p>27. Алгоритм расчета режимов обжатий при сухом волочении без скольжения.</p> <p>28. Алгоритм расчета режимов обжатия при мокром волочении со скольжением.</p> <p>29. Влияние характеристик волочильного оборудования на выбор маршрута волочения.</p> <p>30. Влияние геометрии волочильного инструмента на выбор режимов обжатий.</p> <p>31. Форма и размеры волочильного инструмента.</p> <p>32. Геометрия канала волоки.</p> <p>33. Технологические смазки, применяемые при волочении проволоки.</p> <p>34. Отделочные операции.</p> <p>35. Защитные и декоративные покрытия проволоки.</p> <p>36. Технология производства проволоки из низкоуглеродистых сталей.</p> <p>37. Технология производства высокопрочной проволоки.</p> <p>38. Технология производства проволоки из легированных сталей.</p> <p>Примеры практических заданий: Спроектировать технический процесс производства металлического изделия... по ГОСТ диаметром ... мм. Для чего:</p> |

| Структурный элемент компетенции | Планируемые результаты обучения | Оценочные средства |
|---------------------------------|---------------------------------|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> – Определить требования к готовой продукции (в соответствии с действующей нормативно-технической документацией). – Выбрать и обосновать заготовку для изготовления металлического изделия (размер, форма, марка стали, состояние поставки). – Выбрать и обосновать принципиальную структуру проектируемого технического процесса. – Определить и обосновать структуру технологического процесса (вид, назначение и последовательность основных и вспомогательных операций). – Рассчитать режимы подготовки структуры и поверхности металла к деформации. – Выбрать и обосновать способ основную операцию. – Рассчитать режимы обработки (количество переделов и проходов) или режимы деформации (калибровки валков) при применении роликового волочения, холодной сортовой прокатки и т.п. – Рассчитать геометрические параметры технологического инструмента, выбрать его конструкцию и материалы для изготовления. – Выбрать вид технологической смазки и способ подачи ее в очаг деформации. |

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Промежуточная аттестация по дисциплине включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в виде зачета в 7-м семестре.

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «зачтено» – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку «не зачтено» – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.