



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИММиМ  
А.С. Савинов

15.02.2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ТЕХНОЛОГИЯ ПРОИЗВОДСТВА МЕТИЗОВ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Metallurgy

Направленность (профиль/специализация) программы  
Обработка металлов давлением

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт металлургии, машиностроения и материалообработки
Кафедра	Технологий обработки материалов
Курс	3
Семестр	5

Магнитогорск  
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy (приказ Минобрнауки России от 02.06.2020 г. № 702)

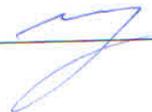
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технологий обработки материалов  
18.01.2022 г. протокол № 6

Зав. кафедрой  А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ  
15.02.2022 г. протокол № 6

Председатель  А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:  
профессор кафедры ТОМ, канд. техн. наук  В.А. Харитонов

Рецензент:  
зав. кафедрой ТСиСА, д-р техн. наук  И.Ю. Мезин

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Технологий обработки материалов

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ А.Б. Моллер

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целями освоения дисциплины "Технология производства метизов"

- формирование у обучающихся знаний и представлений об основах технологических процессах производства метизов;
- обретение навыков и умения использования методов основ технологических процессов производства метизов для решения задач разработки промышленных техно-логий производства метизов.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Технология производства 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:

Термическая обработка в обработке металлов давлением

Метрология, стандартизация и сертификация

Технологии производства сортового проката

Анализ числовой информации

Материаловедение

Металлургическая теплотехника

Математический анализ

Теория обработки металлов давлением (часть 1)

Теория обработки металлов давлением (часть 2)

Основы металлургического производства

Основы механики процессов обработки металлов давлением

Введение в направление

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

Информационные технологии в процессах обработки металлов давлением

Планирование эксперимента

Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика

Статистические методы управления качеством продукции обработки металлов давлением

Методы оптимизации процессов обработки металлов давлением

Моделирование процессов и объектов в металлургии

Системы управления технологическими процессами обработки металлов давлением

Технология нанесения антикоррозийных покрытий в цехах обработки металлов давлением

Технология профессионально-личностного саморазвития

Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)

Экономика предприятия

Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Технология производства метизов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Готов осуществлять организационно-техническое обеспечение для выполнения производственного задания подразделением производства канатов, корда и арматурных прядей
ПК-3.1	Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принципы работы, схему расположения, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования прядевьющих и канатовьющих машин, приборов и механизмов подразделений производства канатов, корда и арматурных прядей
ПК-3.2	Анализирует данные технической документации, характеризующие уровень соблюдения технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования в подразделениях производства канатов, корда и арматурных прядей
ПК-3.3	Проверяет техническое состояние основного и вспомогательного оборудования в технологическом подразделении производства канатов, корда и арматурных прядей. Разрабатывает меры по сокращению брака в процессе производства канатов, корда и арматурных прядей
ПК-5	Готов осуществлять организационно-техническое обеспечение для выполнения производственного задания подразделением производства крепежных изделий
ПК-5.1	Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принципы работы, схему расположения, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования холодновысадочных автоматов, приборов и механизмов подразделений производства крепежных изделий
ПК-5.2	Определяет причины и последствия негативных изменений параметров и показателей качества процессов производства крепежных изделий
ПК-5.3	Проверяет техническое состояние основного и вспомогательного оборудования в подразделениях производства крепежных изделий

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц 180 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 96,5 акад. часов;
- аудиторная – 90 акад. часов;
- внеаудиторная – 6,5 акад. часов;
- самостоятельная работа – 47,8 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - курсовой проект, экзамен

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. Раздел 1 Технология производства проволоки								
1.1 Классификация и назначение про-волоки	5	1		1/ИИ	1	Поиск и описание объектов применения проволоки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.2 Технологическая классификация способов ОМД, расчет режимов волочения		2		1/ИИ	2	Поиск основных технологических факторов процесса волочения, определяющих НДС металла в ОД.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.3 Катанка-заготовка. Требования.		1		1	1	Поиск дополнительной информации о направлениях развития способов повышения качества катанки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1
1.4 Проектирование технологического инструмента для изготовления метизов		2		1	2	Направления развития конструкции монолитных волок	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.2, ПК-5.3
1.5 Геометрия канала волоки		1		1/ИИ	1	Способы математического моделирования параметров ОД при волочении в монолитной волоке	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

1.6 Назначение, виды, характеристики смазки	1		1	2	Концепция развития смазочных материалов для сухого волочения проволоки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.7 Способы подачи смазки	1		1	1	Вклад отечественной теории волочения в развитие гидродинамического волочения	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.8 Термическая обработка	3		1/ИИ	2	Вклад отечественного проволочного производства в промышленное применение способа патентирования в/у проволоки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.9 Способы удаления окалины	3		1/ИИ	1	Концепция развития способов механического удаления окалины с поверхности катанки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.10 Способы нанесения подсмазочного слоя	2		1	2	Влияние подсмазочного покрытия на эффективность волочения	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.11 Проволока сварочная	1		1	1	Области применения сварочной проволоки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.12 Проволока низкоуглеродистая арматурная	1		1	2	Области применения низкоуглеродистой арматурной проволоки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.13 Проволока общего назначения и холодновысадочная	1		1/ИИ	1	Области применения проволоки общего назначения и холодновысадочной	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.14 Проволока канатная	1		1	2	Области применения канатной проволоки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

1.15 Проволока пружинная		1		1	1	Области применения пружинной проволоки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.16 Проволока высокопрочная арматурная		1		1/ИИ	2	Развитие отечественного производства В.А.П.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.17 Проволока из высоколегированных сталей и прецизионных сплавов		2		1	1	Области применения проволоки из сплавов сопротивления	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.18 Производство проволоки волочением в монолитных волокнах		2		1	2	СФПВТ-перспектива производства	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.19 Производство проволоки волочением в ро-ликовых волокнах и холодной сортовой прокаткой		1		1	1	Определить перспективы применения роликовых волок в массовом производстве проволоки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
1.20 Покрытия проволоки		2		1	2	Области применения металлических покрытий проволоки.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу		30		20/ИИ	30			
2. Раздел 2 Технология производства канатов								
2.1 Классификация	5	1		1	1	Изучение стандартов на стальные канаты.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2.2 Области применения		1		1	2	Применение специальных канатов	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2.3 Способы изготовления канатов		2		1	1	Технология производства канатов двойной свивки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2.4 Геометрические и технологические параметры свивки		2		1	2	Расчет шага и угла свивки	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

2.5	Управление напряженным состоянием каната		2		2/2И	1	Основные факторы, определяющие напряженное состояние	Устный опрос. Сдача практической работы.	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2.6	Основное и вспомогательное оборудование		2		1	2	Расчет преформирующих устройств	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2.7	Основные и вспомогательные материалы		2		1/ИИ	1	Смазки: область применения и виды.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2.8	Технология производства канатов одинарной свивки типов ТК, ЛК и ПК		2		2/1,4И	2	Технология изготовления арматурных канатов.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
2.9	Технология производства канатов двойной и тройной свивки типов ТК, ЛК и ПК.		2		2	1	Технология изготовления вантовых канатов.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу			16		12/4,4И	13			
3. Раздел 3 Технология производства металлических сеток и пружин									
3.1	Производство сеток и производство пружин	5	2		1/ИИ	1	Сварная сетка, применение, изготовление	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу			2		1/ИИ	1			
4. Раздел 4 Технология производства крепежных изделий									
4.1	Производство дюбелей, гвоздей, шурупов, саморезов, болтов и гаек.	5	4		1	1	Виды гвоздей и технология их производства	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу			4		1	1			
5. Раздел 5 Технология производства сварочных материалов									
5.1	Производство электродов	5	1		1/ИИ	1	Виды электродов	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3

5.2	Производство порошковой проволоки		1		1/ИИ	1,8	Активированная сварочная проволока.	Устный опрос. Сдача практической работы	ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу			2		2/2И	2,8			
6. ВНКР									
6.1	ВНКР	5							ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу									
7. КП									
7.1	Курсовой проект	5							ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу									
8. Экзамен									
8.1	Экзамен	5							ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3
Итого по разделу									
Итого за семестр		54			36/14,4И	47,8		экзамен,кп	
Итого по дисциплине		54			36/14,4 И	47,8		курсовой проект, экзамен	

## 5 Образовательные технологии

С целью реализации компетентностного подхода, а также формирования и развития профессиональных навыков обучающихся реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

- изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- формирование и развитие профессиональных навыков обучающихся на практических занятиях.

В изложении лекционного материала и при проведении практических занятий предполагается переход от репродуктивных методов обучения к частично-поисковым и исследовательским методам, развивающим логическое, теоретическое мышление, умение аргументировать и отстаивать собственное понимание вопроса. С этой целью возможно использование методов эвристических вопросов и брэйнсторминга (мозговой атаки).

Самостоятельная работа обучающихся должна быть направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к практическим занятиям, подготовку к промежуточной аттестации.

В ходе занятий предполагается использование комплекса инновационных методов активного обучения обучающихся, включающего в себя:

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем обучающимися под контролем преподавателя;
- использование технологии проектного обучения с организацией образовательного процесса в соответствии с алгоритмом поэтапного решения проблемной задачи.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж обучающихся по составлению таблиц, схем, графиков с проведением последующего их анализа;
- применение рекомендаций по составлению тезисов и конспектов по прочитанному материалу;
- раскрытие преподавателем причин и характера неудач, встречающихся при решении проблем;
- демонстрация альтернативных подходов к решению конкретной проблемы;
- анализ полученных результатов и отыскание границ их применимости;
- использование заданий для самостоятельной работы с избыточными данными.

Кроме того, в процессе обучения лекции проходят как в традиционной форме, так и в форме лекций-консультаций, где теоретический материал заранее выдается обучающимся для самостоятельного изучения, для подготовки вопросов лектору. Таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Используются также информационно-коммуникационные образовательные технологии, такие как лекция-визуализация. В ходе этой лекции изложение содержания сопровождается презентацией.

Лекционный материал закрепляется в ходе практических занятий, на которых выполняются групповые или индивидуальные задания по пройденной теме. При

проведении таких занятий используется метод контекстного обучения, который позволяет усвоить материал путем выявления связей между конкретным знанием и его применением.

В качестве интерактивных методов используется учебная дискуссия, представляющая собой беседу, в ходе которой происходит обмен взглядами по конкретной проблеме.

Так же используется семинар-дискуссия по заранее подготовленным темам.

Самостоятельная работа обучающихся стимулирует их к самостоятельной работе тем в процессе выполнения контрольной работы, в процессе подготовки к практическим занятиям и промежуточной аттестации.

## **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. 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://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=456.pdf&show=dcatalogues/1/1079781/456.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : элек-тронный. - Имеется печатный аналог.

2. Харитонов, В. А. Производство пружинной проволоки: учебное пособие / В. А. Харитонов, Д. Э. Галлямов ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 151 с. : ил., диагр., схемы, табл. - URL:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=605.pdf&show=dcatalogues/1/1104174/605.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : элек-тронный. - ISBN 978-5-9967-0342-5. - Имеется печатный аналог.

3. 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. - ISBN 978-5-9967-1802-0. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4042.pdf&show=dcatalogues/1/1533538/4042.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : элек-тронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Харитонов, В.А. Моделирование процесса волочения проволоки в монолитной волоке в программном комплексе Deform-3d: учебное пособие / В.А. Харитонов, М.Ю. Усанов ; МГТУ. - Магнитогорск/ МГТУ, 2018. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=202234> (дата обращения: 15.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Харитонов, В.А. Анализ процесса волочения в монолитной волоке при моделировании в программном комплексе Deform-3d : учебное пособие / В.А. Харитонов, М.Ю. Усанов ; МГТУ. - Магнитогорск/ МГТУ, 2018. – 1 электрон. опт.

диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=202055> (дата обращения: 15.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Харитонов, В.А. Волочение проволоки в роликовых волокнах : учебное пособие / В.А. Харитонов, М.Ю. Усанов ; МГТУ. - Магнитогорск/ МГТУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=203123> (дата обращения: 15.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Харитонов, В.А. Волочение проволоки в роликовых волокнах радиально-сдвиговой протяжки : учебное пособие / В.А. Харитонов, М.Ю. Усанов ; МГТУ. - Маг-нитогорск/ МГТУ, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <http://magtu.ru:8085/marcweb2/ShowMarc.asp?docid=203127> (дата обращения: 15.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Харитонов, В. А. Стальные канаты: конструкция, классификация, при-менение : 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. - ISBN 978-5-9967-1802-3. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=4041.pdf&show=dcatalogues/1/1533471/4041.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : элек-тронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Кальченко, А. А. Оборудование волоочильных цехов : учебное пособие / А. А. Кальченко, В. В. Рузанов ; МГТУ. - Магнитогорск, 2014. - 90 с. : ил., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=696.pdf&show=dcatalogues/1/1112153/696.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : элек-тронный. - Имеется печатный аналог.

7. Кальченко, А. А. Волочение проволоки : учебное пособие. Ч. 1 / А. А. Кальченко, В. В. Рузанов ; МГТУ, [каф. МиТОД]. - Магнитогорск, 2011. - 55 с. : ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=491.pdf&show=dcatalogues/1/1087847/491.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : элек-тронный. - Имеется печатный аналог.

8. Шубин, И. Г. Основы процесса волочения и волоочильные станы : учебное пособие / И. Г. Шубин ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3735.pdf&show=dcatalogues/1/1527736/3735.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : элек-тронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

9. Шубин, И. Г. Технология производства стальных канатов : учебное пособие [для вузов] / И. Г. Шубин ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носо-ва. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1641-8. - Загл. с титул. экрана. - URL : <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3915.pdf&show=dcatalogues/1/1530487/3915.pdf&view=true> (дата обращения: 09.10.2020). - Макрообъект. - Текст : элек-тронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

#### **в) Методические указания:**

1. Технология производства проволоки методом термопластического растяжения: Метод. указ. / Харитонов В.А., Иванцов А.Б. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 19 с.

2. Исследование процессов пластической деформации при растяжении:

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Стандартный	Д-162-21 от 26.03.2021	26.03.2023
КРЕДО ТРАНСКОР 3.0	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
КРЕДО ТРАНСФОРМ 4.1	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
КРЕДО КОНВЕРТЕР 2.1	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
КРЕДО КАДАСТР 2.1	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
КРЕДО ТОПОГРАФ 2.1	Д-414-08 от 04.07.2008	бессрочно
Программное обеспечение для анализа микроструктуры поверхности твердых тел	К-76-14 от 17.11.2014	бессрочно
Программное обеспечение для проектирования замещающих технологических воздействий при взаимозамене легирующих элементов в процессе проката из низколегированных сталей	К-243-12 от 18.09.2012	бессрочно
Chemcraft Windows	Д-933-14 от 17.07.2014	бессрочно
Аппаратно - программный комплекс "Многомасштабное моделирование в нанотехнологиях"	К-62-14 от 12.08.2014	бессрочно

Программное обеспечение для моделирования напряжений деформаций, в рулонном прокате, в процессе термического воздействия периодического характера	К-167-12 от 02.07.2012	бессрочно
Программное обеспечение для разработки, адаптации и расчета износа валков станов горячей прокатки и прогнозирования профиля полосы	К-324-12 от 26.11.2012	бессрочно
Виртуальный стенд системы автоматического управления технологическим параметром	свидетельство №2013612340	бессрочно
1С Предприятия в.8 ПРОФ ВУЗ(для классов)	10\05-КП от 14.09.2005	бессрочно
Гранд-Смета, версия Студент	Д-1085-18 от 29.08.2018	бессрочно
Deductor Studio Academic	Соглашение о сотрудничестве №06-2901\08 от 29.01.2008	бессрочно
Business Studio	Д №18У от 23.10.2007	бессрочно
AnyLogic University	Д-895-14 от 14.07.2014	бессрочно
APM WinMachine 2010	Д-262-12 от 15.02.2012	бессрочно
АСКОН ArtisanRenering	Д-506-18 от 25.04.2018	бессрочно
АСКОН Вертикаль в.2014	Д-261-17 от 16.03.2017	бессрочно
СЗИ Страж NT в.3	К-271-12 от 16.10.2012	бессрочно
eTokenSecurLogon for Oracle	К-271-12 от 16.10.2012	бессрочно
СКЗИ КриптоПро CSP	К-271-12 от 16.10.2012	бессрочно
VIP Net Client	Д-946-14 от 22.07.2014	бессрочно

VIP Net CryptoService	Д-946-14 от 22.07.2014	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Технология строительных процессов"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Автомобильные эксплуатационные материалы"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Геодезия"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Детали машин"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Гидравлика и гидропривод"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Допуски и технические измерения"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Материаловедение"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Машиностроительное черчение"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Металлорежущие станки и технология обработки"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Общая химия"	К-278-11 от 15.07.2011	бессрочно

Электронные плакаты по дисциплине "Резание материалов"	К-278-11 15.07.2011	от	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Сопротивление материалов"	К-278-11 15.07.2011	от	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Строительные конструкции"	К-278-11 15.07.2011	от	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Строительные материалы"	К-278-11 15.07.2011	от	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Строительные машины"	К-278-11 15.07.2011	от	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Технические измерения. Метрология, стандартизация и сертификация"	К-278-11 15.07.2011	от	бессрочно
Электронные плакаты по дисциплине "Технология конструкционных материалов"	К-278-11 15.07.2011	от	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Российская Государственная библиотека. Каталоги	<a href="https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/">https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/</a>

Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	<a href="https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru">https://magtu.informsystema.ru/Marc.html?locale=ru</a>
Международная реферативная и полнотекстовая справочная	<a href="http://scopus.com">http://scopus.com</a>
Международная база полнотекстовых журналов	<a href="http://link.springer.com/">http://link.springer.com/</a>
Международная база научных материалов в области	<a href="http://materials.springer.com/">http://materials.springer.com/</a>
Международная база справочных изданий по всем	<a href="http://www.springer.com/references">http://www.springer.com/references</a>
Международная реферативная база данных по чистой и	<a href="http://zbmath.org/">http://zbmath.org/</a>
Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические	<a href="https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii">https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii</a>
Информационная система - Банк данных угроз	<a href="https://bdu.fstec.ru/">https://bdu.fstec.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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 практических занятий оснащена:
  - техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: мультимедийными средствами хранения, передачи и представления учебной информации;
  - 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;
  - шкафами для хранения учебно-методической документации и материалов.

## **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов**

По дисциплине «Технология производства метизов» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся. Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает участие в собеседовании на заданную тему, подготовке обоснованных ответов на вопросы преподавателя и участие в устном опросе, разбор практических вопросов создания технологий производств проволоки.

Темы собеседований:

1. Технологии производства проволоки-технологии глубокой переработки продукции черной металлургии
2. Роль метизного передела в развитии концепции «зеленая металлургия»

Устный опрос:

1. Тема 1. Концепция: «катанка-заготовка повышенной степени готовности.
2. Тема 2. Основные операции в технологическом процессе изготовления проволоки.
3. Тема 3. Вспомогательные операции в технологическом процессе изготовления проволоки.
4. Тема 4. Технологический инструмент и смазки при волочении.
5. Тема 5. Технологические процессы изготовления основных видов проволоки.
6. Тема 6. Отделочные (финишные) операции в производстве проволоки.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся осуществляется в виде изучения литературы, материалов Интернет-ресурсов по соответствующей теме для выбора материала для участия в собеседованиях и устных опросах.

### Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Знать	<p>- основные определения и понятия операций технологического процесса изготовления проволоки;</p> <p>- основные методы исследования, используемые при разработке технологии производства проволоки;</p> <p>- определение технологических процессов изготовления проволоки.</p>	<p><b>Перечень вопросов для подготовки к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проволока. Требования. Классификация.</li> <li>2. Факторы, определяющие конкурентоспособной проволоки.</li> <li>3. Основные понятия, определения и требования, предъявляемые к современной технологии.</li> <li>4. Структура производственного процесса изготовления проволоки.</li> <li>5. Влияние основных элементов производственного процесса на конкурентоспособность проволоки.</li> <li>6. Структура технологического процесса изготовления проволоки.</li> <li>7. Влияние способа обработки металлов давлением на уровень и эффективность технологического процесса.</li> <li>8. Технологические особенности способа волочения проволоки в монолитной волоке.</li> <li>9. Катанка. Требования к ней предъявляемые.</li> <li>10. Современные направления производства высококачественной катанки.</li> <li>11. Подготовка металла к волочению.</li> <li>12. Подготовка поверхности металла к волочению.</li> <li>13. Термическая обработка заготовки, передельной и готовой проволоки.</li> <li>14. Классификация видов термической обработки.</li> <li>15. Патентирование.</li> <li>16. Классификация способов очистки поверхности.</li> <li>17. Химические методы очистки поверхности катанки и проволоки.</li> <li>18. Комбинированные методы очистки поверхности катанки и проволоки.</li> <li>19. Нанесение подмазочных покрытий. Цель. Основные виды.</li> <li>20. Подмазочные покрытия при производстве углеродистой проволоки.</li> <li>21. Расчет режимов обжатия при волочении (основные принципы и методы).</li> <li>22. Алгоритм расчета режимов обжатий при сухом волочении без скольжения.</li> <li>23. Алгоритм расчета режимов обжатия при мокром волочении со скольжением.</li> <li>24. Влияние характеристик волочильного</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>оборудования на выбор маршрута волочения.</p> <p>25. Влияние геометрии волочильного инструмента на выбор режимов обжатий.</p> <p>26. Инструмент для волочения проволоки, требования к нему предъявляемые.</p> <p>27. Основные конструкции волок. Материалы, применяемые для изготовления монолитных волок.</p> <p>28. Технологические смазки, применяемые при волочении проволоки.</p> <p>29. Способы подачи смазки в очаг деформации при волочении в монолитной волоке.</p> <p>30. Температурные условия волочения проволоки в монолитных валках.</p> <p>31. Режимы деформации при изготовлении проволоки фасонных и периодических сечений.</p> <p>32. Защитные и декоративные покрытия проволоки.</p> <p>33. Технология производства проволоки из низкоуглеродистых сталей.</p> <p>34. Технология производства высокопрочной арматурной проволоки.</p> <p>35. Технология производства проволоки из легированных сталей.</p> <p>36. Производство низкоуглеродистой арматурной проволоки.</p> <p>37. Производство проволоки из хромоникелевых сплавов.</p> <p>38. Производство оцинкованной канатной проволоки.</p> <p>39. Производство светлой канатной проволоки.</p> <p>40. Производство пружинной проволоки.</p> <p>41. Классификация стальных канатов.</p> <p>42. Области применения стальных канатов.</p> <p>43. Способы изготовления стальных канатов.</p> <p>44. Геометрические и технологические параметры свивки стальных канатов.</p> <p>45. Напряженное состояние при свивке и силовой обработке и эксплуатация стальных канатов.</p> <p>46. Технология производства арматурных канатов.</p> <p>47. Технология производства канатов двойной свивки.</p> <p>48. Технология производства канатов тройной свивки.</p> <p>49. Технология производства дюбелей, гвоздей, шурупов.</p> <p>50. Технология производства болтов и гаек.</p> <p>51. Технология производства пружин холодной навивкой.</p> <p>52. Технология производства тканых сеток.</p> <p>53. Технология производства сеток из рифлёной</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		проволоки и щелевых проволок.
Уметь:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- выделять основные операции процесса изготовления проволоки;</li> <li>- обсуждать способы эффективного выбора режимов основных операций;</li> <li>- строить типичные модели расчета режимов деформации;</li> <li>- приобретать знания в области разработки технологических процессов изготовления проволоки.</li> </ul>	<p><b>Задание по тематике</b> - «Спроектировать технический процесс производства металлического изделия... по ГОСТ .... диаметром ... мм. Для чего:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определить требования к готовой продукции (в соответствии с действующей нормативно-технической документацией).</li> <li>2. Выбрать и обосновать заготовку для изготовления металлического изделия (размер, форма, марка стали, состояние поставки).</li> <li>3. Выбрать и обосновать принципиальную структуру проектируемого технического процесса.</li> <li>4. Определить и обосновать структуру технологического процесса (вид, назначение и последовательность основных и вспомогательных операций).</li> <li>5. Рассчитать режимы подготовки структуры и поверхности металла к деформации.</li> <li>6. Выбрать и обосновать способ основной операции.</li> <li>7. Рассчитать режимы обработки (количество переделов и проходов) или режимы деформации (калибровки валков) при применении роликового волочения, холодной сортовой прокатки и т.п.</li> <li>8. Рассчитать геометрические параметры технологического инструмента, выбрать его конструкцию и материалы для изготовления.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>9. Выбрать вид технологической смазки и способ подачи ее в очаг деформации.</li> <li>10. Выбрать тип, конструкцию и параметры технологического оборудования для реализации принятого способа ОМД.</li> <li>11. Выполнить проверочные расчеты режимов обработки (режимов деформации).</li> <li>12. Провести корректировку (по необходимости).</li> <li>13. Выбрать и обосновать необходимые отделочные операции и режимы их реализации.</li> <li>14. Описать спроектированный технологический процесс.</li> <li>15. Оформить пояснительную записку в соответствии с действующими требованиями к ВКР.</li> </ol>
<p>Владеть:</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками и методиками обобщения экспериментальных данных;</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов для промышленного производства;</li> <li>- основными методиками решения задач в области определения НДС в очаге деформации;</li> <li>- профессиональным языком оценки операций, инструмента, оборудования для изготовления проволоки;</li> <li>- способами совершенствования знаний и умений путем использования конечно-элементного моделирования процессов изготовления</li> </ul>	<p><b>Примерный перечень заданий для подготовки к устным опросам и собеседованиям.</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Анализ действующих стандартов на виды проволоки и требования к ней предъявляемые.</li> <li>2. Поиск специальной научно-технической патентно-литературной информации тематических Интернет-ресурсов, специализирующихся в области технологий производства проволоки и метизов.</li> <li>3. Изучение основных принципов проектирования технологий с учетом размера и формы проволоки, марки стали, типа оборудования.</li> <li>4. Установление междисциплинарных связей, необходимых для анализа и разработки операций технологических процессов изготовления проволоки со структурами различной мерности.</li> <li>5. Поиск научно-технической информации и анализа алгоритма выбора технологии получения проволоки для работы в заданных условиях эксплуатации.</li> <li>6. Поиск научно-технической информации по выявлению и анализу факторов технологических процессов изготовления проволоки, оказывающих вредное влияние на окружающую среду и здоровье человека.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	провода.	

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Технология производства проволоки» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и выполнение курсового проекта, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки

решения простых задач.