

Учреждение образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О.Сухого»

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по научной работе  
УО ГГТУ им. П.О.Сухого

\_\_\_\_\_ А.А.Бойко  
(подпись)

05.12. 2019  
(дата утверждения)

Регистрационный № УД-<sub>маг</sub> 149 /уч.

## **СОВРЕМЕННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В МЕТИЗНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ**

Учебная программа учреждения высшего образования  
по учебной дисциплине для специальности  
1-42 80 01 «Инновационные технологии в металлургии»

Учебная программа составлена на основе: образовательного стандарта ОСВО 1-42 80 01-2019; типового учебного плана специальности 1-42 80 01 «Инновационные технологии в металлургии» № I 42-2-001/пр-тип 21.03.2019, учебных планов учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого» специальности 1-42 80 01 «Инновационные технологии в металлургии» № I 42-2-05/уч. 03.04.2019 и № I 42-2-13/уч. 03.04.2019.

**Составитель:**

Ю.Л. Бобарикин, заведующий кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого», кандидат технических наук, доцент.

**Рецензенты:**

Белаш Вадим Викторович – технолог в подразделении группа по сталепроволочному производству метизного отдела технического управления ОАО «Белорусский металлургический завод – управляющая компания холдинга «Белорусская металлургическая компания».

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Кафедрой «Металлургия и технологии обработки материалов» учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 12 от 06.11.2019);

Научно-методическим советом механико-технологического факультета учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 11 от 12.11.19);

Научно-методическим советом учреждения образования «Гомельский государственный технический университет имени П.О. Сухого»

(протокол № 2 от 03.12.19).

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебная программа нового поколения по курсу «Современные технологии в метизном производстве» предназначена для преподавателей в качестве руководства в работе с магистрантами специальности 1-42 80 01 «Инновационные технологии в металлургии».

Программа составлена в соответствии с «Порядком разработки и утверждения учебных программ и программ практики для реализации содержания образовательных программ высшего образования», утв. Министерством образования РБ от 27.05.2019г., образовательным стандартом и учебными планами специальности.

### **1. Цели и задачи учебной дисциплины**

Объектом изучения дисциплины «Современные технологии в метизном производстве» являются современные технологические операции в производстве проволоки и проволочных изделий.

**Целью дисциплины** является изучение основных видов современных технологических решений, позволяющих повышать эффективность метизного производства.

**Задачами дисциплины** является формирование у студентов знаний и навыков:

- по способам выбора эффективной технологии получения метизов;
- по особенностям выполнения основных технологических этапов метизного производства;
- по выбору рациональных методов подготовительных и отделочных операций метизного производства;

### **Место учебной дисциплины**

Дисциплина «Современные технологии в метизном производстве» является важнейшей в цикл предметов, направленных на изучение способов повышения эффективности метизного производства.

### **2. Требования к компетенциям магистра**

Магистр, освоивший содержание образовательной программы дисциплины «Современные технологии в метизном производстве» магистратуры по специальности 1-42 80 01 «Инновационные технологии в металлургии», должен обладать универсальными, углубленными профессиональными и специализированными компетенциями.

#### **2.1 Требования к универсальным компетенциям магистра**

Магистр должен обладать следующими специальными компетенциями:

СК-4: Быть способным к разработке и использованию прогрессивных технологических процессов в метизном производстве с учетом требований к структуре металлической основы сплава, энерго- и ресурсопотреблению.

#### **2.2 Требования к углубленным профессиональным компетенциям**

Магистр должен обладать следующими углубленными профессиональными компетенциями:

УПК-1. Владеть информацией о направлениях, разработке, перспективных конструкционных материалов и использовать ее для обеспечения стабильности структуры, эксплуатационной надежности и требуемых показателей механических свойств.

УПК-2. Быть способным к анализу и применению прогрессивных технологий обработки новых конструкционных материалов для обеспечения требуемого качества поверхности, минимального энергопотребления, высокой производительности и безопасности производства.

УПК-3. Владеть современными информационными технологиями в сфере литейного и металлургического производства, уметь применять их к компьютерному проектированию технологических процессов получения отливок, расчету направления протекания химических реакций в металлических и шлаковых расплавах, оценке характера взаимодействия футеровки плавильных агрегатов с металлическим и шлаковым расплавом.

### **2.3 Требования к специализированным компетенциям**

Магистр должен обладать следующими специализированными компетенциями:

1. Владеть информацией по основным применяемым технологиям в метизном производстве.
2. Быть способным к анализу и применению современных методов интенсификации и оптимизации технологических этапов в проволочном производстве, в металлокордном производстве, в производстве крепежных изделий, в производстве арматуры и других проволочных изделий.
3. Владеть современными достижениями в метизном производстве.

### **Общее количество часов и распределение аудиторного времени по видам занятий**

Общее количество часов, отводимое на изучение учебной дисциплины «Современные технологии в метизном производстве» для специальности 1-42 80 01 «Инновационные технологии в металлургии» составляет для всех форм получения образования – 90 часов.

Распределение аудиторного времени по видам занятий, курсам и семестрам:

<b>Вид занятий, курс, семестр</b>	<b>Дневная форма</b>	<b>Заочная форма</b>
Курс	1	1,2
Семестр	2	2,3
Лекции (часов)	24	6
Лабораторные занятия (часов)	16	6
Всего аудиторных (часов)	40	12
Всего, часов	90	90
<b>Форма текущей аттестации по учебной дисциплине</b>		
Экзамен (семестр)	2	3

Форма получения высшего образования: дневная и заочная.

Трудоемкость учебной дисциплины, выраженная в зачетных единицах, составляет 3 зачетных единицы.

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

№ темы	Наименование тем и их содержание
1.	<p><b>СОВРЕМЕННАЯ НОМЕНКЛАТУРА И СТРУКТУРА ПРОИЗВОДСТВА МЕТИЗНЫХ ИЗДЕЛИЙ.</b> Современная классификация метизных изделий. Особенности номенклатуры проволоки и проволочных изделий. Особенности классификации крепежных изделий.</p>
2.	<p><b>ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВОЛОЧИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРОВОЛОКИ.</b> Современное производство стальной проволоки, стальной латунированной проволоки, стальной бронзированной проволоки, стальной цинкованной проволоки. Основные этапы волочильного производства медной и алюминиевой проволоки. Особенности подготовки катанки из цветных металлов к волочению. Особенности волочения проволоки из цветных металлов. Отделки проволоки из цветных металлов.</p>
3.	<p><b>ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ВОЛОЧИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРУТКОВЫХ И ТРУБНЫХ ПРОФИЛЕЙ.</b> Калибровка прутков волочением. Калибровка труб волочением Влияние легирования стали и металлических покрытий проволоки на технологичность обработки.</p>
4.	<p><b>НАЗНАЧЕНИЕ И ВИДЫ СПОСОБОВ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ И СПОСОБЫ УДАЛЕНИЯ ОКАЛИНЫ.</b> Современные особенности технологические операции отжига, патентирования в волочильном производстве. Технологические операции нормализации, закалки и отпуска в волочильном производстве. Структура и свойства окалины. Травление проволоки и калиброванного металла в растворах серной, соляной, азотной кислоты. Удаление окалины в роликовых окалиноломателях. Струйная и лезвийная обработка поверхности проволоки и калиброванного металла. Особенности волочения проволоки после механического удаления окалины.</p>
5.	<p><b>ВИДЫ ПОДСМАЗОЧНЫХ СЛОЕВ И СМАЗКИ В ВОЛОЧИЛЬНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ.</b> Особенности проведения и назначение операций желтения, меднения, фосфатирования, оксалатирования, известкования, бурирования. Особенности проведения и назначение операции бурирования. Виды смазок применяемых при волочении.</p>

6.	<p><b>СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДИКИ РАСЧЕТА ПРОЦЕССА ВОЛОЧЕНИЯ.</b></p> <p>Методика расчетов маршрутов волочения для магазинных волочильных станов. Методика расчетов маршрутов волочения для петлевых, прямоточных станов. Методика расчетов маршрутов волочения для волочильных станов со скольжением. Расчет калибровки роликовых волок.</p>
7.	<p><b>ОТДЕЛКА ГОТОВОЙ ПРОВОЛОКИ. КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА.</b></p> <p>Способы обработки проволоки после волочения. Виды брака готовой проволоки и калиброванных профилей. Механические и технологические испытания проволоки и калиброванных профилей.</p>
8.	<p><b>ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СТАЛЬНОГО МЕТАЛЛОКОРДА.</b></p> <p>Структура металлокорда. Условное обозначение металлокорда. Конструкция стального корда. Общая характеристика основного оборудования для свивки металлокорда.</p>
9.	<p><b>СВИВКА МЕТАЛЛОКОРДА НА МАШИНАХ ОДИНАРНОГО И ДВОЙНОГО КРУЧЕНИЯ.</b></p> <p>Свивка металлокорда на машине одинарного кручения и перспективы ее использования. Свивка на машине двойного кручения. Этапы деформации проволоки в канатной машине.</p>
10.	<p><b>ТЕХНОЛОГИЯ ПОЛУЧЕНИЯ ЭМАЛИРОВАННОГО ПРОВОДА.</b></p> <p>Схема производства кабельной продукции. Многократное волочение медной и алюминиевой проволоки. Эмаль-лаки для кабельной продукции: винифлекс, на основе поливинилформалевых смол, полиэфирные, полиамидные, полиуретановые.</p>
11.	<p><b>СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО БОЛТОВ И ГАЕК.</b></p> <p>Виды болтов и гаек, их типоразмеры. Материал и классы прочности болтов. Требования, предъявляемые к качеству металла болтов и гаек. Подготовка металла к холодной объемной штамповке болтов и гаек. Характеристики способа холодной объемной штамповки метизов. Резьбообразующие операции. Технологические процессы производства болтов. Разновидности операций высадки на автоматах. Основные этапы метизного производства гайки.</p>
12.	<p><b>СОВРЕМЕННОЕ ПРОИЗВОДСТВО ГВОЗДЕЙ, ЗАКЛЕПКИ, СЕТКИ. ФИБРЫ.</b></p> <p>Особенности современного производства гвоздей, заклепки, заклепок. Современное производство проволочной сетки. Использование фибры. Виды фибры. Преимущества высокомодульной проволочной фибры. Развитие производства стальной фибры. Схема станка для изготовления фибры.</p>

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Дневная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Современная номенклатура и структура производства метизных изделий.	2						Устный опрос
2.	Основные этапы волочильного производства проволоки.	2			2			Защита лабораторной работы
3.	Основные этапы волочильного производства прутковых и трубных профилей.	2			2			Защита лабораторной работы
4.	Назначение и виды способов термической обработки металлов и способы удаления окалины.	2			2			Защита лабораторной работы
5.	Виды подсмазочных слоев и смазки в волочильном производстве.	2			2			Защита лабораторной работы
6.	Современные методики расчета процесса волочения.	2			2			Защита лабораторной работы
7.	Отделка готовой проволоки. Контроль качества.	2						Устный опрос
8.	Основные характеристики стального металлокорда.	2			2			Защита лабораторной работы



9.	Свивка металлокорда на машинах одинарного и двойного кручения.	2			2			Защита лабораторной работы
10.	Технология получения эмалированного провода.	2						Устный опрос
11.	Современное производство болтов и гаек.	2						Устный опрос
12.	Современное производство гвоздей, заклепки, сетки. фибры.	2			2			Защита лабораторной работы
Итого (часов) по дисциплине:		24	-	-	16	-	-	экзамен

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКАЯ КАРТА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
(Заочная форма получения образования)

Номер раздела, темы	Название раздела, темы	Количество аудиторных часов					Количество часов	Форма контроля знаний
		Лекции	Практические занятия	Семинарские занятия	Лабораторные занятия	Иное		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Современная номенклатура и структура производства метизных изделий.	0,5						Устный опрос
2.	Основные этапы волочильного производства проволоки.	0,5			2			Защита лабораторной работы
3.	Основные этапы волочильного производства прутковых и трубных профилей.	0,5			2			Защита лабораторной работы
4.	Назначение и виды способов термической обработки металлов и способы удаления окалины.	0,5						Защита лабораторной работы
5.	Виды подсмазочных слоев и смазки в волочильном производстве.	0,5						Защита лабораторной работы
6.	Современные методики расчета процесса волочения.	0,5						Защита лабораторной работы
7.	Отделка готовой проволоки. Контроль качества.	0,5						Устный опрос
8.	Основные характеристики стального металлокорда.	0,5						Защита лабораторной работы

9.	Свивка металлокорда на машинах одинарного и двойного кручения.	0,5			2			Защита лабораторной работы
10.	Технология получения эмалированного провода.	0,5						Устный опрос
11.	Современное производство болтов и гаек.	0,5						Устный опрос
12.	Современное производство гвоздей, заклепки, сетки. фибры.	0,5						Защита лабораторной работы
Итого (часов) по дисциплине:		6	-	-	6	-	-	экзамен

## ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

## Основная литература

1. Бобарикин, Ю. Л. Оптимизация тонкого волочения высокоуглеродистой стальной проволоки : [монография] / Ю. Л. Бобарикин, М. Н. Верещагин. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2011. - 163 с. УДК 621.778 ББК 34
2. Бобарикин, Ю. Л. Тонкое волочение и свивка в металлокорд стальной ла-тунированной проволоки : [монография] / Ю. Л. Бобарикин, М. Н. Верещагин, Ю. В. Мартьянов. - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2018. - 304 с. УДК 621.778 ББК 34
3. Обработка металлов давлением / Ю. Ф. Шевакин [и др.]. - Москва : Интермет Инжиниринг, 2005. - 492с. : ил. - Библиогр.: с.489-492. - ISBN 5-89594-109-5.

## Дополнительная учебная и научная литература

4. Смирнов , В. С. Теория обработки металлов давлением : учебник для вузов / В. С. Смирнов. - Москва : Металлургия, 1973. - 496 с УДК 621.73.011 + 621.771.01 ББК 31
5. Громов, Н. П. Теория обработки металлов давлением / Н. П. Громов. - 2-е изд. . - Москва : Металлургия, 1978. - 360 с УДК 621.73.01 ББК 31 .
6. Навроцкий , Г. А. Технология холодной объемной штамповки на автоматах / Г. А. Навроцкий, Ю. А. Миропольский, В. В. Лебедев. - Москва : Машиностроение, 1972. - 96 с УДК 621.735.043+621.7.016.3 ББК 31
7. Холодная объемная штамповка : справочник / под ред. Г. А. Навроцкого, В. А. Головина, А. Ф. Нистратова. - Москва : Машиностроение, 1973. - 495 с. УДК 621.983(035) ББК 34
8. Горловский, М. Б. Справочник волочильщика проволоки : справочник / М. Б. Горловский, В. Н. Меркачев. - Москва : Металлургия, 1993. - 335 с. УДК 621.778.1(035) ББК 34
9. Ерманок М. З. Волочение цветных металлов и сплавов : [учебник для сред. ПТУ]. - 2-е изд., перераб. и доп.. - Москва : Металлургия, 1988. - 287 с. УДК 621.778:669.2(075.32)
10. Паршин, В. С. Холодное волочение труб / В. С. Паршин, А. А. Фотов, В. А. Алешин. - Москва : Металлургия, 1979. - 240 с УДК 621.774.372 ББК 34
11. Термическая обработка и волочение стали с применением ТВЧ. - Москва : Металлургия, 1971. - 224 с. УДК 621.78+621.778
12. Горловский М. Б. Справочник волочильщика проволоки : справочник / М. Б. Горловский, В. Н. Меркачев. - Москва : Металлургия, 1993. - 335с. : ил. - Библиогр. : с.330. - ISBN 5-229-01-01001-0.
13. Перлин И.Л., Ерманок И.З. Теория волочения. - М.: Металлургия, 1971. - 448с.

14. Марьин Б.Н. Теория и технология волочения: учеб.пособие / Б.Н. Марьин, С.Б. Марьин, В.В. Куриный, Е.А. Тютинина. – 2-е изд., доп. – Комсомольск-на-Амуре: ГОУВПО «КнАГТУ», 2006. – 85 с.
15. Технология сталепроволочного производства: Учебник для Вузов/ Коковихин Ю.И. – Киев, 1995. - 608с.
16. Производство низкоуглеродистой проволоки: Учебник/ Коковихин Ю.И., Пинашина В.А., Буравлев И.Б. – К.: ИСДО, 1995. – 328с.
17. Белалов Х.Н. и др. Стальная проволока: Монография. Магнитогорск: МГТУ им. Г.И. Носова, 2011. – 689с.
18. Битков В.В. Технология и машины для производства проволоки. Екатеринбург: УрО РАН, 2004.
19. Волочительное производство / Юхвец И.А. – М.: Металлургия, 1964.- 374с.
20. Волочительный инструмент/ Берин И.Ш., Днестровский Н.З. – М.: Металлургия, 1971. – 174с.
21. Горловский М.Б. Оборудование и инструмент для волочения стальной проволоки. - М.: Металлургия, 1960. -260с.
22. Волочительщик проволоки. Красильников Л.А., Лысенко А.Г. Учеб. пособие для СПТУ.- 3-е изд., перебр. и доп. М.: Металлургия, 1987. -320 с.
23. Деформационный нагрев и производительность волочительного оборудования./ Красильщиков Р.Б., М.: Металлургия, 1970.-168с.
24. Фетисов В.П. Деформационное старение стали при волочении.- Мн.: Белоргстакинпромиздат, 1996.-121.:ил.
25. Фетисов В.П. Пластичность высокопрочной проволоки – М.: Интернет Инжиниринг, 2011.-128.:ил.
26. Производство метизов / Шахпазов Х.С., Недовизий И.Н., Ориничев В.И. и др. – М.: Металлургия, 1977. - 391с.
27. Производство стальных калиброванных прутков/ Шефтель Н.И. - Металлургия, 1970 - 432 с.
28. Степанов В.Ф. Пространственные колебания инструмента в технологии волочения труб. - Минск: Наука и техника, 1985. – 96с.
29. Константинов, И.Л. Основы технологических процессов обработки металлов давлением : учебник / И.Л. Константинов, С.Б. Сидельников ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2015. – 488 с. : табл., схем., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435694> (дата обращения: 22.01.2020). – Библиогр.: с. 467-471. – ISBN 978-5-7638-3166-5. – Текст : электронный.
30. Bobarikin Yu.L., Martyanov Yu.V. Effect of steel cord tension during the twisting on steel cord straightness after twisting//. XIX International scientific conference «New technologies and achievements in metallurgy, production engineering and physics»/ A collective monograph edited by Marcin Knapinsky: monograph №78, Chestohowa (Poland).- 2018.- С.53-56.
31. Бобарикин Ю.Л., Мартьянов Ю.В. Способы повышения прямолинейности металлокорда/ Современные методы и технологии создания и обработки

материалов: Сб. научных трудов. В 3 кн. Кн.3. Обработка металлов давлением /редколлегия: А.В. Белый (гл. ред.) [и др.]. - Минск: ФТИ НАН Беларуси, 2017.- 129 с.: ил. - С.77-85.

32. [Бобарикин Ю. Л.](#) Определение влияния диаметра ролика деформации металлокорда перед намотом на прямолинейность металлокорда после намота / Бобарикин Ю. Л., Мартьянов Ю. В., Веденеев А. В. // Пластична деформація металів : Колективна монографія. – 2017. – С. 236-240. - ISBN 978-966-291-124-8
33. Патент на полезную модель №12015 «Устройство повышения прямолинейности металлокорда» от 30.06.2019. МПК В 21F 99/100, Бобарикин Ю.Л., Мартьянов Ю.В. Дата подачи: 17.12.2018. Номер заявки и 20180351. Дата регистрации в Государственном реестре полезных моделей 01.04.2019. Дата начала действия 17.12.2018.

#### Учебно-методические комплексы и электронные курсы

34. Бобарикин, Ю. Л. Теория и технология прокатки и волочения: электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Ю. Л. Бобарикин ; кафедра "Металлургия и литейное производство". - Гомель: ГГТУ им. П. О. Сухого, 2012. Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/2102>
35. Электронный курс дисциплины «Теория и технология прокатки и волочения» для студ. дн. и заоч. отд. специализации 1-42 01 01-02 01 "Обработка металлов давлением", Автор Бобарикин Ю.Л., Астапенко И.В., , 2018 Режим доступа: <http://www.edu.gstu.by/course/view.php?id=1772>
36. Бобарикин, Ю. Л. Теория волочения : электронный учебно-методический комплекс дисциплины / Ю. Л. Бобарикин ; кафедра "Металлургия и литейное производство". - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2013. Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/2473>
37. Бобарикин, Ю. Л. Технология волочильного производства : электронный учебно-методический комплекс дисциплины для студ. дн. и заоч. отд. спец. 1-42 01 01-02 01 "Обработка металлов давлением" / Ю. Л. Бобарикин ; кафедра "Обработка металлов давлением". - Гомель : ГГТУ им. П. О. Сухого, 2015. Режим доступа: <https://elib.gstu.by/handle/220612/14144>

## Перечень тем лабораторных занятий

№п/п	Наименование лабораторных работ
1.	Изучение конструкции современного цепного волочильного стана и волочильного инструмента
2.	Изучение волочения прутков на цепном волочильном стане
3.	Изучение конструкции современного проволочного волочильного стана с компьютерным устройством регистрации режимов волочения
4.	Изучение программного обеспечения проволочного волочильного стана
5.	Изучение силы и температуры волочения проволоки в режиме on-line на проволочном волочильном стане
6.	Изучение процесса изготовления детали заклепка на холодновысадочном автомате

## Методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения в соответствии с целью, задачами дисциплины и направлениями развития современной системы образования являются:

- 1) элементы проблемного обучения (проблемное, вариативное изложение, частично-поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- 2) элементы интерактивного обучения, реализуемые на лекционных и лабораторных занятиях;
- 3) элементы учебно-исследовательской деятельности, творческого подхода, реализуемые на лекционных и лабораторных занятиях и при управляемой самостоятельной работе.

При преподавании дисциплины в современных условиях является необходимым применение мультимедийных, информационно-коммуникационных технологий и цифровых информационных ресурсов. Лекционные занятия рекомендуется проводить с использованием компьютерных презентаций, видеофильмов и других информационно-иллюстративно-демонстрационных средств компьютерных информационных технологий в интерактивном режиме.

## Диагностика компетентности магистрантов

Контроль знаний магистрантов осуществляется путем устного опроса на занятиях и устно-письменного опроса на экзамене. При прохождении текущей аттестации студентам запрещается пользоваться учебными изданиями, записями, конспектами, мобильными телефонами и другими средствами хранения и передачи информации.

При оценке знаний обучающихся отметками в баллах по десятибалльной шкале применяются критерии оценки результатов учебной деятельности обучающихся в учреждениях высшего образования по десятибалльной шкале (Письмо Министерства образования Республики Беларусь от 28.05.2013 №09-20/53 ПО).

### Организация и выполнение самостоятельной работы магистрантов

При изучении дисциплины рекомендуется использовать такую форму самостоятельной работы, как решение индивидуальных задач в аудитории на лабораторных занятиях под контролем преподавателя. Также рекомендуется не все вопросы программы выносить на лекции. В целях развития у студентов навыков работы с учебной и научной литературой можно предложить им часть разделов описательного характера изучить самостоятельно по литературе, указанной в программе. Для организации самостоятельной работы студентов необходимо использовать современные информационные технологии: информационные ресурсы учебного портала или электронной библиотеки университета.

Эффективность самостоятельной работы студентов целесообразно проверять в ходе текущего (рубежного) и итогового контроля знаний в форме устного опроса, коллоквиумов.

### Вопросы для самостоятельной работы студента:

- 1 Определение и классификация метизной продукции
- 2 Краткая история метизного производства
- 3 Основные этапы современного волочильного производства стальной проволоки.
- 4 Особенности производства стальной латунированной проволоки
- 5 Особенности производства стальной бронзированной проволоки
- 6 Калибровка прутков волочением. Калибровка труб волочением
- 7 Влияние легирования стали на свойства проволоки
- 8 Современные особенности термической обработки в волочильном производстве
- 9 Структура и свойства окалины, травление проволоки
- 10 Механическое удаление окалины с поверхности проволоки
- 11 Особенности проведения и назначение операций нанесения подмазочного слоя
- 12 Виды смазки для волочения металлической проволоки
- 13 Способы обработки проволоки после волочения
- 14 Механические и технологические испытания проволоки и калиброванных профилей
- 15 Структура металлокорда
- 16 Условное обозначение металлокорда
- 17 Конструкция стального корда



- 18 Основные характеристики стального металлокорда
- 19 Общая характеристика основного оборудования для свивки металлокорда
- 20 Свивка металлокорда на машинах двойного кручения
- 21 Оплеточные и перемоточные машины
- 22 Схема свивки металлокорда на канатной машине типа TD
- 23 Схема устройства для преформации и приема металлокорда канатной машины типа TD
- 24 Схема свивки металлокорда на канатной машине типа RI
- 25 Этапы деформации проволоки при свивке на канатной машине RI
- 26 Технология получения эмалированного провода в кабельном производстве
- 27 Эмаль-лаки для кабельной продукции
- 28 Виды болтов и их типоразмеры
- 29 Материал и классы прочности болтов
- 30 Требования, предъявляемые к качеству металла болтов
- 31 Подготовка металла к холодной объемной штамповке
- 32 Характеристики процесса получения резьбы в метизном производстве
- 33 Характеристики способа холодной объемной штамповки метизов
- 34 Характеристики степени деформации при высадке
- 35 Технологические процессы холодной штамповки болтов без редуцирования
- 36 Технологические процессы холодной штамповки болтов с редуцированием
- 37 Оборудование для изготовления болтов
- 38 Разновидности операций высадки на автоматах
- 39 Инструмент для холодной штамповки болтов
- 40 Особенности производства специальных видов болтов
- 41 Направления развития производства болтов
- 42 Особенности современного производства гаек.
- 43 Особенности современного производства проволоочной сетки.
- 44 Особенности современного производства заклепок
- 45 Особенности современного гвоздильного производства
- 46 Использование фибры
- 47 Виды фибры
- 48 Преимущества высокомодульной проволоочной фибры.
- 49 Перспектива развития производства стальной фибры
- 50 Схема станок для изготовления фибры

## ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине
Современное оборудование для обработки материалов давлением	МиТОМ	Ю.Л. Бобарикин, нет