



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

09.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ УПРАВЛЕНИЯ КАЧЕСТВОМ  
ПРОДУКЦИИ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ***

Направление подготовки (специальность)  
22.03.02 Металлургия

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	6

Магнитогорск  
2023 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

31.01.2023, протокол № 6

Зав. кафедрой



А.Б. Моллер

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИММиМ

09.02.2023 г. протокол № 5

Председатель



А.С. Савинов

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ТОМ, канд. техн. наук



С.А. Левандовский

Рецензент:

профессор кафедры ТСиСА, д-р техн. наук



И.Ю. Мезин

## Лист актуализации рабочей программы

---

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

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 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 «Статистические методы управления качеством продукции обработки металлов давлением» являются:

- развитие у студентов личностных качеств, а также формирование профессиональной компетенции в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy;
- изучение и освоение методов, приемов и средств обработки и анализа технологической информации для получения достоверных выводов об особенностях и закономерностях различных явлений при производстве металлургической продукции;
- получение представления о функционировании технических объектов и технологических систем в цехах металлургического предприятия.

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

Дисциплина Статистические методы управления качеством продукции обработки металлов давлением входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Математика

Физика

Метрология, стандартизация и сертификация

Анализ числовой информации

Основы литейного производства

Теория обработки металлов давлением (часть 1)

Теория обработки металлов давлением (часть 2)

Введение в направление

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

Проектная деятельность

Планирование эксперимента

Моделирование процессов и объектов в металлургии

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Новые технологические решения в процессах обработки металлов давлением

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Статистические методы управления качеством продукции обработки металлов давлением» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по горячей прокатке металла
ПК-1.1	Анализирует требования к качеству выпускаемой продукции. Контролирует марочный и размерный сортамент выпускаемой продукции. Создает перечень возможных неисправностей оборудования и действий по их устранению
ПК-1.2	Анализирует данные технической документации, характеризующие

	соблюдение технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования стана горячей прокатки. Принимает меры по предупреждению брака и повышению качества продукции горячекатаного проката
ПК-1.3	Определяет меры по выполнению производственных заданий по объему производства продукции в заданной номенклатуре, рациональной загрузке оборудования, экономному расходованию сырья, материалов, топлива, энергии и снижению издержек производства стана горячей прокатки. Корректирует технологический процесс нагрева и горячей прокатки
ПК-2 Готов определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа	
ПК-2.1	Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности, принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования, приборов и механизмов цеха по производству холоднокатаного листового проката
ПК-2.2	Анализирует теорию и технологию термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката. Анализирует показатели работы технологических участков цеха по производству холоднокатаного листа при выполнении производственных заданий. Принимает решения о внесении регламентируемых корректировок в технологических процессах участков цеха по производству холоднокатаного листового проката
ПК-2.3	Анализирует изменения показателей процесса производства холоднокатаного листового проката. Контролирует качество холоднокатаного листового проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции
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

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

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

- контактная работа – 48,05 акад. часов;
- аудиторная – 45 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,05 акад. часов;
- самостоятельная работа – 24,25 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. час

Форма аттестации - 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. Статистические методы управления качеством продукции обработки металлов давлением								
1.1 Базовая обработка данных	6	5		8	5	Подготовка и выполнение лабораторной работы 1	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.2 Изучение выборочного распределения		5		12	5	Подготовка и выполнение лабораторной работы 2	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.3 Анализ данных		5		10	5,75	Подготовка и выполнение лабора-торной работы 3	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3
1.4 Зачётное занятие					8,5	Подготовка к зачёту и формирование контрольной работы в виде совокупности отчётов по лабораторным работам	Зачет	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3

Итого по разделу	15		30	24,25			
Итого за семестр	15		30	24,25		экзамен	
Итого по дисциплине	15		30	24,25		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).

При проведении лабораторных занятий предполагается использование технологии взаимообучения.

Самостоятельная работа студентов должна быть направлена на закрепление теоретического материала, изложенного преподавателем, на проработку тем, отведенных на самостоятельное изучение, на подготовку к лабораторным занятиям, подготовку к итоговой аттестации.

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

- создание проблемных ситуаций с показательным решением проблемы преподавателем;
- самостоятельную поисковую деятельность в решении учебных проблем, направляемую преподавателем;
- самостоятельное решение проблем студентами под контролем преподавателя.

Реализация инновационных методов обучения возможна с использованием следующих приемов:

- инструктаж студентов 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 студентам для самостоятельного изучения, для подготовки докладов и вопросов лектору. Таким образом, лекция проходит по типу вопросы-ответы-дискуссия.

Лекционный материал закрепляется в ходе лабораторных занятий, которые реализуются в виде работ исследовательского типа с тематикой по отдельным частным проблемам обработки металлов давлением для углубленной их разработки. При проведении лабораторных 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. Данный метод используется при собеседованиях по обсуждению итогов выполнения заданий на лабораторных занятиях.

## **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. Пузанкова, Е. А. Обработка результатов измерений методами математической статистики : учебное пособие [для вузов] / Е. А. Пузанкова, Н. А. Квасова ; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск : МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3846.pdf&show=dcatalogues/1/1530458/3846.pdf&view=true> (дата обращения: 22.10.2019). - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1526-8. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Статистические методы обработки и анализа числовой информации, контроля и управления качеством проката : учебное пособие / М. И. Румянцев, С. А. Левандовский, Н. А. Ручинская и др. ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 259 с. : ил., табл., схемы. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1120.pdf&show=dcatalogues/1/1120539/1120.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0576-4. - Имеется печатный аналог.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Логунова, О. С. Информационные технологии в статистике : практикум / О. С. Логунова, Е. А. Ильина, В. В. Королева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1247.pdf&show=dcatalogues/1/1123425/1247.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Кинзина, И. И. Математическая статистика в схемах и таблицах : учебное пособие / И. И. Кинзина ; МГТУ. - Магнитогорск : [МГТУ], 2017. - 131 с. : табл., схемы, граф., гистогр. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3272.pdf&show=dcatalogues/1/1137351/3272.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.

3. Рябчиков, М. Ю. Планирование эксперимента и обработка результатов измерений : практикум / М. Ю. Рябчиков, Е. С. Рябчикова ; МГТУ. - Магнитогорск, 2013. - 141 с. : ил., гистогр., граф., схемы, табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=619.pdf&show=dcatalogues/1/1107849/619.pdf&view=true> (дата обращения: 04.10.2019). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-0379-1. - Имеется печатный аналог.

### **в) Методические указания:**

Румянцев М.И., Левандовский С.А., Ручинская Н.А., Черкасов К.Е., Логинов А.В. Статистические методы обработки и анализа числовой информации, контроля и управления качеством проката: Учебное пособие, 2-е изд., перераб. и доп. Магнитогорск, МГТУ, 2014. 262 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 ПО	бессрочно
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	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>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

**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 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 обучающихся**

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение и защиту лабораторных работ, решение контрольных задач.

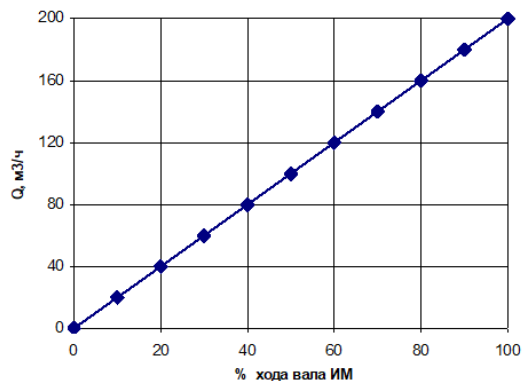
Перечень лабораторных работ	Вопросы к защите
Термоэлектрические преобразователи	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На каких явлениях основано действие термоэлектрических термометров?</li> <li>2. Почему при подсоединении термопары к измерительному прибору, пользуются компенсационными проводами?</li> <li>3. Как вводится поправка на температуру свободных концов термопары в автоматических и переносных потенциометрах, милливольтметрах?</li> <li>4. Для каких термопар невозможно применение компенсационных проводов для введения поправки?</li> <li>5. Пределы измерений стандартных термоэлектрических термометров?</li> </ol>
Испытание и поверка вторичных приборов работающих в комплекте с термоэлектрическим преобразователем	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Каковы особенности методики проведения вторичного прибора Диск-250М?</li> <li>2. Что такое основная и дополнительная погрешность прибора?</li> <li>3. Какие погрешности необходимо рассчитать для того, чтобы сделать вывод о результатах поверки?</li> <li>4. Для чего выполняют поверку прибора и что понимают под классом точности прибора?</li> <li>5. Какие существуют виды поверок?</li> </ol>
Термометры сопротивления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какой принцип действия у термометров сопротивления?</li> <li>2. От чего зависит электрическое сопротивление проводника?</li> <li>3. Какие преимущества у медного и у платинового термопреобразователей сопротивления?</li> <li>4. Какое значение при измерении температуры имеет показатель тепловой инерции?</li> <li>5. Каким параметром характеризуется чистота материала, идущего на изготовление термометра сопротивления?</li> </ol>
Испытание и поверка вторичных приборов работающих в комплекте с термометрами сопротивления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. На чём основано действие термометров сопротивления?</li> <li>2. Какие материалы используют для изготовления термометров сопротивления?</li> <li>3. Какие приборы применяют в комплекте с термометрами сопротивления?</li> <li>4. Достоинства и недостатки неуравновешенных мостов.</li> <li>5. Для чего выполняют поверку прибора и что понимают под классом точности прибора?</li> </ol>
Пирометры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Какая температура называется яркостной температурой?</li> <li>2. Как определить действительную температуру тела, зная яркостную температуру?</li> <li>3. Устройство пирометров частичного излучения</li> <li>4. Что такое цветовая температура?</li> <li>5. Как смещается максимум кривой распределения спектральной энергетической яркости с увеличением температуры</li> </ol>

Перечень лабораторных работ	Вопросы к защите
	абсолютно чёрного тела?
Преобразователи серии Метран	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Принцип действия преобразователей серии Метран?</li> <li>2. Какие существуют модификации преобразователей серии Метран?</li> <li>3. Порядок проведения поверки преобразователей?</li> <li>4. Какие технологические параметры измеряются преобразователями серии Метран?</li> <li>5. Принцип действия тензометрического датчика.</li> </ol>
Расходомеры	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить методы измерения расхода.</li> <li>2. Измерение расхода методом постоянного перепада давления?</li> <li>3. Измерение расхода методом переменного перепада давления?</li> <li>4. Измерение расхода по динамическому давлению?</li> <li>5. Виды сужающих устройств?</li> </ol>
Экспериментальное определение статической характеристики объекта управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое статическая характеристика объекта управления?</li> <li>2. Какой режим системы управления является установившемся?</li> <li>3. Определение коэффициента передачи объекта?</li> <li>4. Чем отличается коэффициент передачи объекта от коэффициента усиления?</li> <li>5. Порядок определения экспериментальных точек статической характеристики.</li> </ol>
Экспериментальное определение динамической характеристики объекта управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дать определение динамической характеристики объекта управления.</li> <li>2. Перечислить динамические параметры объекта управления.</li> <li>3. Дать определение Коб.</li> <li>4. Дать определение То.</li> <li>5. Дать определение тз.</li> </ol>
Переходный процесс в системе управления	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое переходный процесс?</li> <li>2. Типы переходных процессов в системе управления?</li> <li>3. Перечислите показатели качества переходных процессов.</li> <li>4. В каком режиме управления снимают переходный процесс?</li> <li>5. Назовите настроечные параметры ПИИ-регулятора.</li> </ol>

### Пример варианта контрольной работы №1

1. Нарисовать схему автоматизации для стабилизации давления. (подобрать датчик давления, вторичный прибор, регулятор и т.д. объяснить назначение всех элементов системы).

2. Нарисовать кривую разгона для объекта, обладающего следующими параметрами  $\tau_3 = 5$  с,  $T_0 = 25$  с, изменение входного воздействия от 30 до 20 % хода вала ИМ. Статическая характеристика объекта имеет следующий вид. Определить  $K_{об}$ .



3. Интегральный закон регулирования. Написать закон, нарисовать кривую разгона. Какие сигналы подаются на вход регулятора, что является выходным сигналом. Область применения.

### Пример вариантов контрольной работы №2

Определить, годен прибор к работе или нет, он работает на диапазоне  $X_B$ ,  $X_H$  (указанны в таблице). Отчет делений по прибору, производится через 10, начиная с  $X_H$ , до  $X_B$ . Класс точности прибора в таблице. Для получения результата определить: абсолютную, относительную и приведенную погрешности. Построить зависимость для определения вариации. Экспериментальные поверяемые точки назначить самостоятельно таким образом, чтобы в выводе значилось: прибор соответствует классу точности.

Вариант	$X_H$	$X_B$	Класс точности
1	-10	30	0,5
2	-20	20	1,0
3	0	50	1,5
4	10	60	2
5	20	70	0,5

### Пример вариантов индивидуальных заданий

**Задание 1.** Расчет коэффициентов статической характеристики объекта управления методом наименьших квадратов.  $Y(X) = a + bX$  - уравнение линии регрессии.

Система уравнений для расчета коэффициентов уравнения линии регрессии:

$$\sum_{i=1}^n Y_i = na + b \sum_{i=1}^n X_i$$

$$\sum_{i=1}^n Y_i X_i = a \sum_{i=1}^n X_i + b \sum_{i=1}^n X_i^2$$

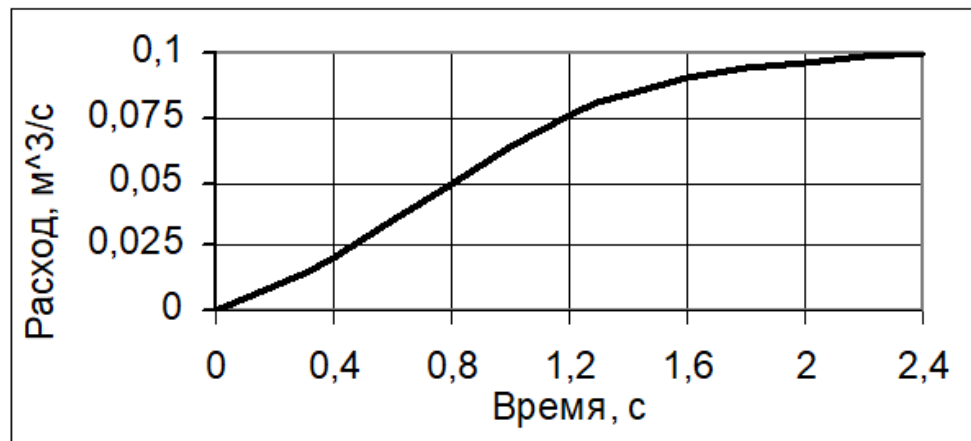
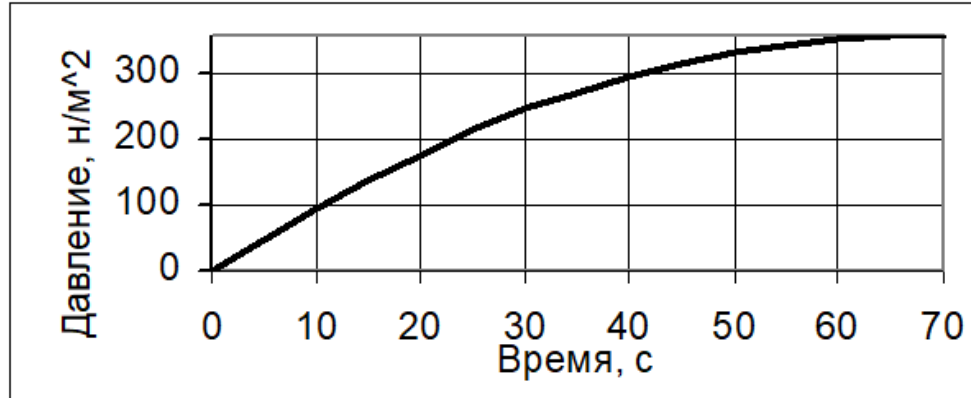
Построить график статической характеристики, где точками показать экспериментальные значения, а линией – расчетную линию регрессии.

Экспериментальные данные

X, Па	Эксп. точки, мм
8,0	4,83
8,7	4,12
9,2	3,45
9,5	2,86
10,0	1,83
8,0	4,50
8,5	4,10
9,2	3,40

9,6	2,81
10,6	1,96
91,3	33,9

**Задание 2.** Определение динамических параметров объекта управления по кривой разгона.  
Варианты заданий:



**Задание 3.** Написать реферат на заданную тему, используя различные источники информации.

*Примеры тем рефератов*

1. Измерительные информационные системы
2. Способы представления информации
3. Компьютерные технологии, используемые при поиске информации
4. Информационные технологии, используемые при поиске информации
5. Методики поиска и обработки информации из различных источников
6. Представление информации в требуемом формате
7. Анализ информации из различных источников
8. Сетевые технологии при сборе информации
9. Управление процессом нагрева металла в АПК с учетом текущего температурного состояния металла.
10. Автоматизация процесса вакуумирования стали в установке порционного типа, особенности процесса.
11. Управление процессом дозирования сыпучих шихтовых материалов при составлении шихты для агломерации.
12. Функциональная схема процесса вакуумирования стали в установке циркуляционного типа. Особенности работы отдельных контуров управления.
13. Оптимизация работы установки циркуляционного типа путем управления расходом транспортирующего газа с целью обеспечения максимальной производительности установки.

14. Особенности работы контуров регулирования уровня металла в кристаллизаторе МНЛЗ и теплового режима кристаллизатора.

Автоматизация теплового и технологического режима разливки стали на МНЛЗ.

Функциональная схема и особенности работы контуров управления

*Вопросы на зачет по дисциплине*

1. Информация. Определение. Сигналы и данные;
2. Информатика и кибернетика определения и область деятельности;
3. Предмет информатики и основные направления развития;
4. Управление и автоматизированная информационная система, виды таких систем;
5. Уровни автоматизированной информационной системы промышленного предприятия;
6. Информационные технологии сбора и обработки первичной технологической информации, АСУ, АСУТП, функции АСУТП;
7. Традиционный и структурированный (системный) подход к построению АУСТП;
8. Проблема распределенного сбора данных;
9. Промышленные сети, причины их возникновения и стандарты;
10. Открытые и закрытые системы, открытые магистрально-модульные системы и их структура;
11. Управляющая ЭВМ, особенности использования и отличия от персональных ЭВМ;
12. ИТ передачи данных, сетевые технологии; ИТ хранения данных, СУБД, основы;
13. Числовая, нечисловая обработка данных, работа в режиме реального времени;
14. ИТ обработки текстовой информации, ИТ обработки информации табличного типа (текстовые и табличные процессоры);
15. Корпоративные информационные системы, область применения и использования;
16. Основные принципы и положения методологии MRP;
17. Основные принципы и положения методологии MRP II;
18. Основные принципы и положения методологии ERP и ERP II;
19. Мелкие (локальные), средние и крупные КИС;
20. Финансово-управленческие и производственные корпоративные системы



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
ПК-1: Способен определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по горячей прокатке металла		
<p>ПК-1.1. Анализирует требования к качеству выпускаемой продукции. Контролирует марочный и размерный сортамент выпускаемой продукции. Создаёт перечень возможных неисправностей оборудования и действий по их устранению</p>	<p>1. Точечные и интервальные оценки (характеристики) случайной величины 2. Алгоритм предварительной обработки выборки и критерии ее однородности 3. Особенности и методику построения выборочного распределения как дискретной, так и непрерывной случайных величин 4. Алгоритмы одно- и двухфакторного дисперсионного анализа 5. Алгоритмы парного и множественного корреляционного анализа, критерии значимости коэффициентов корреляции 6. Алгоритмы парного и множественного регрессионного анализа, критерии оценки уравнений регрессии 7. Назначение и особенности применения инструментов анализа данных и соответствующих функций электронных таблиц MS-Excel для решения задач обработки и анализа технологической информации.</p>	<p>Владение (знание):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1. Цели и задачи обработки и анализа технологической информации</li> <li>– 2. Характеристики случайной величины и их выборочные оценки</li> <li>– 3. Методики дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>ПК-1.2. Анализирует данные технической документации, характеризующие соблюдение технологических регламентов, правил эксплуатации и технического обслуживания оборудования стана горячей прокатки. Принимает меры по предупреждению брака и повышению качества продукции горячекатаного проката</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитывать характеристики случайных величин</li> <li>2. Производить проверку однородности выборки</li> <li>3. Использовать плотность и функцию выборочного распределения для оценивания результатов функционирования исследуемого объекта</li> <li>4. Использовать дисперсионный и регрессионный анализ для выявления значимых связей между случайными величинами</li> <li>5. Использовать парный и множественный регрессионный анализ для отображения зависимостей результатов функционирования исследуемого объекта от различных факторов</li> <li>6. Выбирать и применять инструменты анализа данных и соответствующие функции электронных таблиц MS-Excel для решения задач обработки и анализа технологической информации</li> </ol>	<p>Лабораторные занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Лабораторная работа №1. Обработка и анализ выборки.</li> <li>- Лабораторная работа №2. Построение выборочного распределения.</li> <li>- Лабораторная работа №3. Корреляционный анализ. Парный регрессионный анализ. Множественный регрессионный анализ.</li> </ul>
<p>ПК-1.3. Определяет меры по выполнению производственных заданий по объему</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приемами и методами расчета характеристик случайных величин</li> <li>2. Приемами и навыками решения задач обработки и анализа технологической информации в среде электронных</li> </ol>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать полученные знания для глубокого анализа промышленных данных</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>производства продукции в заданной номенклатуре, рациональной загрузке оборудования, экономному расходованию сырья, материалов, топлива, энергии и снижению издержек производства стана горячей прокатки. Корректирует технологический процесс нагрева и горячей прокатки</p>	<p>таблиц MS-Excel 3. Рациональными приемами построения алгоритмов обработки выборки и определения критериев ее однородности</p>	
<p>ПК-2: Готов определять организационные и технические меры для выполнения производственных заданий по выпуску холоднокатаного листа</p>		
<p>ПК-2.1. Анализирует устройство, состав, назначение, конструктивные особенности,</p>	<p>1. Точечные и интервальные оценки (характеристики) случайной величины 2. Алгоритм предварительной обработки выборки и критерии ее однородности 3. Особенности и методику построения выборочного распределения как</p>	<p>Владение (знание):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1. Цели и задачи обработки и анализа технологической информации</li> <li>– 2. Характеристики случайной величины и их выборочные оценки</li> <li>– 3. Методики дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>принцип работы, правила эксплуатации и технического обслуживания оборудования, приборов и механизмов цеха по производству холоднокатаного листового проката</p>	<p>дискретной, так и непрерывной случайных величин  4. Алгоритмы одно- и двухфакторного дисперсионного анализа  5. Алгоритмы парного и множественного корреляционного анализа, критерии значимости коэффициентов корреляции  6. Алгоритмы парного и множественного регрессионного анализа, критерии оценки уравнений регрессии  7. Назначение и особенности применения инструментов анализа данных и соответствующих функций электронных таблиц MS-Excel для решения задач обработки и анализа технологической информации.</p>	
<p>ПК-2.2.  Анализирует теорию и технологию термической обработки, травления, холодной прокатки и резки листового проката.  Анализирует показатели работы</p>	<p>1. Рассчитывать характеристики случайных величин  2. Производить проверку однородности выборки  3. Использовать плотность и функцию выборочного распределения для оценивания результатов функционирования исследуемого объекта  4. Использовать дисперсионный и регрессионный анализ для выявления значимых связей между случайными</p>	<p>Лабораторные занятия:  - - Лабораторная работа №1. Обработка и анализ выборки.  - Лабораторная работа №2. Построение выборочного распределения.  - Лабораторная работа №3. Корреляционный анализ. Парный регрессионный анализ. Множественный регрессионный анализ.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<p>технологических участков цеха по производству холоднокатаного листа при выполнении производственных заданий. Принимает решения о внесении регламентируемых корректировок в технологических процессах участков цеха по производству холоднокатаного листового проката</p>	<p>величинами</p> <p>5. Использовать парный и множественный регрессионный анализ для отображения зависимостей результатов функционирования исследуемого объекта от различных факторов</p> <p>6. Выбирать и применять инструменты анализа данных и соответствующие функции электронных таблиц MS-Excel для решения задач обработки и анализа технологической информации</p>	
<p>ПК-2.3. Анализирует изменения показателей процесса производства холоднокатаного листового проката. Контролирует качество холоднокатаного</p>	<p>1. Приемами и методами расчета характеристик случайных величин</p> <p>2. Приемами и навыками решения задач обработки и анализа технологической информации в среде электронных таблиц MS-Excel</p> <p>3. Рациональными приемами построения алгоритмов обработки выборки и определения критериев ее однородности</p>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <p>– Использовать полученные знания для глубокого анализа промышленных данных</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
листового проката на стадиях технологического процесса и готовой продукции		
ПК-3: Готов осуществлять организационно-техническое обеспечение для выполнения производственного задания подразделением производства канатов, корда и арматурных прядей		
<p>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</p>	<p>1. Точечные и интервальные оценки (характеристики) случайной величины 2. Алгоритм предварительной обработки выборки и критерии ее однородности 3. Особенности и методику построения выборочного распределения как дискретной, так и непрерывной случайных величин 4. Алгоритмы одно- и двухфакторного дисперсионного анализа 5. Алгоритмы парного и множественного корреляционного анализа, критерии значимости коэффициентов корреляции 6. Алгоритмы парного и множественного регрессионного анализа, критерии оценки уравнений регрессии 7. Назначение и особенности применения инструментов анализа данных и соответствующих функций</p>	<p>Владение (знание):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– 1. Цели и задачи обработки и анализа технологической информации</li> <li>– 2. Характеристики случайной величины и их выборочные оценки</li> <li>– 3. Методики дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа.</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
арматурных прядей	электронных таблиц MS-Excel для решения задач обработки и анализа технологической информации.	
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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Рассчитывать характеристики случайных величин</li> <li>2. Производить проверку однородности выборки</li> <li>3. Использовать плотность и функцию выборочного распределения для оценивания результатов функционирования исследуемого объекта</li> <li>4. Использовать дисперсионный и регрессионный анализ для выявления значимых связей между случайными величинами</li> <li>5. Использовать парный и множественный регрессионный анализ для отображения зависимостей результатов функционирования исследуемого объекта от различных факторов</li> <li>6. Выбирать и применять инструменты анализа данных и соответствующие функции электронных таблиц MS-Excel для решения задач обработки и анализа технологической информации</li> </ol>	<p>Лабораторные занятия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Лабораторная работа №1. Обработка и анализ выборки.</li> <li>- Лабораторная работа №2. Построение выборочного распределения.</li> <li>- Лабораторная работа №3. Корреляционный анализ. Парный регрессионный анализ. Множественный регрессионный анализ.</li> </ul>
ПК-3.3. Анализирует Проверяет	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Приемами и методами расчета характеристик случайных величин</li> <li>2. Приемами и навыками решения задач</li> </ol>	<p>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать полученные знания для глубокого анализа промышленных</li> </ul>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
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	обработки и анализа технологической информации в среде электронных таблиц MS-Excel 3. Рациональными приемами построения алгоритмов обработки выборки и определения критериев ее однородности	данных

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

Для получения допуска к экзамену по обучающийся должен защитить лабораторные работы и успешно написать контрольную работу, обладать знаниями по всем вопросам к зачету.

Критерии оценки:

Для получения оценки

– **«зачтено»** – обучающийся должен показать знания 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;

– **«не зачтено»** – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.