



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор Филиала в г. Белорецк
Д.Р. Хамзина
18.02.2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА В МЕТАЛЛУРГИИ

Направление подготовки (специальность)
22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Направленность (профиль/специализация) программы
Обработка металлов и сплавов давлением (метизное производство)

Уровень высшего образования - бакалавриат
Программа подготовки - академический бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Филиал в г. Белорецк
Кафедра	Металлургии и стандартизации
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 г. № 1427)

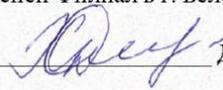
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации

10.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Фидиал в г. Белорецк

18.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры МиС,  И.М. Петров

Рецензент:

Начальник ЦЗЛ АО БМК,  Л.Э. Пыхов

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Металлургии и стандартизации

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ С.М. Головизнин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Математическая статистика в металлургии» являются: развитие у студентов личностных качеств, а также формирование общепрофессиональных и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Металлургия.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математическая статистика в металлургии входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Математика

Информатика и информационные технологии

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

Планирование эксперимента

Управление качеством

Моделирование процессов и объектов в металлургии

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математическая статистика в металлургии» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-4	готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач
Знать	- Основы информационных технологий; - Технические и программные средства реализации информационных процессов в металлургии.
Уметь	- Работать с современными программными средствами расчета.
Владеть	- Методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.
ПК-3	готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности
Знать	-методы проверки статистических гипотез в области металлургии о параметрах распределений и согласии с теоретическим распределением.
Уметь	-проверять влияние изучаемых факторов любой природы на исследуемую переменную.
Владеть	-навыком практического применения полученных знаний для решения реальных задач, встречающихся в профессиональной деятельности статистиков, аналитиков и других специалистов современных металлургических предприятий.

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

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

- контактная работа – 54,15 акад. часов;
- аудиторная – 51 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,15 акад. часов
- самостоятельная работа – 18,15 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

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. Содержание дисциплины								
1.1 Введение. Особенности инженерного труда в условиях современного металлургического производства. Значение информации в инженерном творчестве	2	2			3	Изучение теоретического лекционного материала и интернет-источников	Устный опрос	ОПК-4, ПК-3
1.2 Особенности получения, хранения и обработки информации в условиях металлургического производства.		3		6/5И	3	Изучение теоретического лекционного материала и интернет-источников. Подготовка к устному опросу	Устный опрос	ОПК-4, ПК-3
1.3 Надежность и достоверность информации. Паспорта плавок.		3		7	3	Изучение теоретического лекционного материала и интернет-источников	Устный опрос	ОПК-4, ПК-3
1.4 Методы подготовки информации для инженерных расчетов. Значение визуализации производственной информации.		3		7	3	Изучение теоретического лекционного материала и интернет-источников	Устный опрос	ОПК-4, ПК-3
1.5 Использование электронных таблиц для представления информации		3		7/7И	3	Изучение теоретического лекционного материала и интернет-источников	Устный опрос	ОПК-4, ПК-3

1.6 Особенности работы с информацией в среде электронных таблиц. Создание графических объектов на листах и диаграммах электронных таблиц Excel	3		7	3,15	Изучение теоретического лекционного материала и интернет источников	Защита самостоятельной работы	ОПК-4, ПК-3
Итого по разделу	17		34/12И	18,15			
Итого за семестр	17		34/12И	18,15		экзамен	
Итого по дисциплине	17		34/12И	18,15		экзамен	ОПК-4,ПК-3

5 Образовательные технологии

В преподавании используются как традиционные (пассивные и активные), так и инновационные (интерактивные) педагогические технологии, которые требуют более активного участия студентов в образовательном процессе. Преподавание дисциплины (модулей) осуществляется в форме курсов, составленных на основе результатов научных исследований, проводимых организацией, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий: информационная лекция, семинар, практическое занятие.

Технологии проблемного обучения: проблемная лекция, практическое занятие в форме практикума, практическое занятие на основе кейс-метода.

Технологии проектного обучения:

Исследовательский проект – структура приближена к формату научного исследования (доказательство актуальности темы, определение научной проблемы, предмета и объекта исследования, целей и задач, методов, источников, выдвижение гипотезы, обобщение результатов, выводы, обозначение новых проблем).

Творческий проект, как правило, не имеет детально проработанной структуры; учебно-познавательная деятельность студентов осуществляется в рамках рамочного задания, подчиняясь логике и интересам участников проекта, жанру конечного результата (газета, фильм, праздник, издание, экскурсия и т.п.).

Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о ка-ком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение для презентации более широкой аудитории).

Интерактивные технологии: лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, семинар-дискуссия.

Интерактивные технологии основаны на взаимодействии студентов не только с преподавателем, но и друг с другом. Более того, студенты доминируют в образовательном процессе, преподаватель организует и направляет деятельность студентов на достижение поставленной цели.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии: лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов); практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

На лекциях и семинарах используются презентации, предполагающие не механическое запоминание учебного материала, а поиск решения, поставленных в ходе их демонстрации, конкретных исторических проблем. Такие занятия проводятся в

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. Акманова З. С. Статические методы обработки экспериментальных данных [Элек-тронный ресурс] : электронное учебное пособие / З. С. Акманова, Н. И. Кимайкина. - Б. м. : Б. и., Б. г. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=971.pdf&show=dcatalogues/1/1119068/971.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Шпаковский, Н. А. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей : учеб. пособие / Н.А. Шпаковский. — 2-е изд., стереотип. — Москва : ФО-РУМ : ИНФРА-М, 2017. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105570-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/759970>

б) Дополнительная литература:

1. Иванова Т. А. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Иванова ; МГТУ, каф. ММВЭ. - Магнитогорск, 2009. - 70 с. : ил., диагр., граф., табл. - Режим доступа:

<https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=19.pdf&show=dcatalogues/1/1060581/19.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Гусева Е. Н. Основа математической обработки информации [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Е. Н. Гусева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3513.pdf&show=dcatalogues/1/1514336/3513.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1166-6.

3. Хуснутдинов, Р. Ш. Теория вероятностей: Учебник / Р.Ш. Хуснутдинов. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 175 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-005312-7. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/363773>

в) Методические указания:

1. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию / Шапкин А.С., Шапкин В.А., - 8-е изд. - Москва : Дашков и К, 2017. - 432 с.: ISBN 978-5-394-01943-2. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniyum.com/catalog/product/430613>

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Office 2007(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
MS Windows 7(Белорецк)	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
STATISTICA v.6(Белорецк)	К-169-09 от 16.11.2009	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/
Российская Государственная библиотека. КATALOGI	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Доска, мультимедийный проектор, экран, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточных аттестаций.

Доска, мультимедийный проектор, экран, мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, компьютерный класс, читальный зал библиотеки.

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

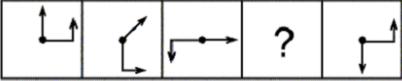
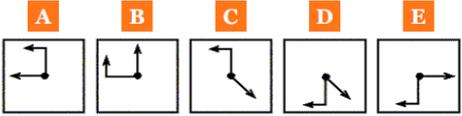
По дисциплине «Математическая статистика в металлургии» предусмотрена внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся, которая осуществляется в виде чтения с проработкой материала лекций и учебно-методической литературы для подготовки к защите лабораторных работ, аудиторным контрольным работам и рубежному контролю.

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
<p>способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2)</p>		
<p>Знать</p>	<p>- Основы информационных технологий; - Технические и программные средства реализации информационных процессов в металлургии.</p>	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Как классифицируют параметры объекта исследования с позиций обработки и анализа числовой информации? Каков характер параметров объекта исследования? 2. Перечислите и кратко поясните наиболее распространенные задачи, решаемые обработкой и анализом числовой информации. 3. Назовите виды и закономерности случайной величины. Функция и плотность распределения вероятности. 4. Нормальное распределение вероятности и его особенности. Стандартное нормальное распределение вероятности и его особенности. 5. Функция Лапласа. 6. Генеральная совокупность и выборка. Понятие о выборочных оценках характеристик случайной величины и требования к ним. 7. Выборочный метод изучения случайной величины. Описательные статистики. Математическое ожидание и его выборочная оценка 8. Описательные статистики. Дисперсия и ее наилучшая выборочная оценка. Стандартное отклонение и его наилучшая выборочная оценка 9. Описательные статистики. Оценивание истинного значения параметра по выборке. Однородность выборки и ее обеспечение. 10. Методы оценивания нормальности распределения. Сущность оценки нормальности по асимметрии и эксцессу. 11. Табличное представление вариационного ряда. Выборочное отображение плотности и функции распределения. 12. Поясните метод проверки нормальности распределения по критерию. 13. Применение выборочного распределения для анализа качества процесса. Применение

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>выборочного распределения для оценки выхода годной продукции</p> <ol style="list-style-type: none"> 14. Задача корреляционного анализа и его разновидностей. Коэффициент корреляции и его свойства 15. Характеристика степени взаимосвязи параметров при парном корреляционном анализе и условие, подтверждающее существование такой взаимосвязи 16. Характеристика степени взаимосвязи параметров при множественном корреляционном анализе и условие, подтверждающее существование такой взаимосвязи 17. Коэффициент множественной детерминации. Что он характеризует? 18. Поясните сущность дисперсионного анализа и перечислите его основные допущения. 19. Поясните постановку задачи и запишите модель однофакторного дисперсионного анализа. 20. Запишите и поясните условие значимости влияния фактора на отклик. Как определить степень влияния фактора на отклик при однофакторном анализе с равным числом повторений? 21. Поясните постановку задачи и запишите модель двухфакторного дисперсионного анализа. 22. Запишите и поясните условие значимости влияния факторов на отклик для двухфакторного анализа. Как определить степень влияния фактора на отклик при двухфакторном анализе? 23. Поясните сущность и укажите этапы парного регрессионного анализа. 24. Укажите допущения парного регрессионного анализа. Запишите модель парного регрессионного анализа. 25. Что представляет собой уравнение регрессии? Как определить качество уравнения парной регрессии? 26. Поясните сущность и укажите этапы множественного регрессионного анализа. 27. Укажите допущения множественного регрессионного анализа. 28. Запишите модель множественного регрессионного анализа. Что представляет собой уравнение множественной регрессии?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
Уметь	- Работать с современными программными средствами расчета.	 <p>Вопрос Что из следующего замещает вопросительный знак в данной последовательности?</p> 
Владеть	- Методами анализа физических явлений в технических устройствах и системах.	<p>Сформируйте на листе Excel таблицу умножения, для этого продумайте и используйте формулу, которая, будучи внесенной в ячейку B2, могла бы быть использована для заполнения остальных ячеек диапазона B2:I9 при помощи тиражирования. как Вы считаете, предлагаемая в задаче вычислительная модель применима только к задаче построения таблицы умножения? Если да, то предположите, как могла бы быть представлена таблица истинности некоторой логической формулы от двух переменных $F(X,Y)$ при помощи рассмотренной модели? Если нет, то подумайте и сформулируйте, как могла бы выглядеть граничные условия применения подобной вычислительной модели?</p>
готовностью сочетать теорию и практику для решения инженерных задач (ОПК-4)		
Знать	-методы проверки статистических гипотез в области металлургии о параметрах распределений и согласии с теоретическим распределением.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Что называется математической статистикой? 3. Как классифицируются погрешности? 4. Что называют абсолютной погрешностью? 5. Что называют относительной погрешностью? 6. Что называют приведенной погрешностью? 7. Что такое “промахи”? 8. Что называют классом точности прибора? Что означает его численное значение? 9. Что называют описательной статистикой, какие статистические функции включены в этот термин? 10. Как определить среднее значение для непрерывной и дискретной величины? 11. Что такое математическое ожидание? 12. Нормальный закон распределения (математический и графический) вид? 13. Что называется дисперсией? 14. Что называют среднеквадратическим отклонением? 15. Что называют модой? 16. Что называют медианой? 17. Какие виды связи между параметрами бывают? 18. Что называют стохастической связью?

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		19. Что называют ковариацией? 20. Что называют корреляцией? 21. Парная и множественная корреляция? 22. Как определить коэффициент корреляции? 23. Численное значение коэффициента корреляции? 24. Что называют регрессией? 25. Поясните принцип метода наименьших квадратов? 26. Уравнение регрессии и коэффициент аппроксимации? 27. Уравнение линии Тренда и коэффициент аппроксимации? 28. Что называют критерием Фишера? 29. Что называют критерием Стьюдента? 30. Как выполняется проверка статистических гипотез на адекватность
Уметь	-проверять влияние изучаемых факторов любой природы на исследуемую переменную.	Даны выборки факторов x_i и y_i . По этим выборкам найти уравнение линейной регрессии $\tilde{y} = ax + b$. Найти коэффициент парной корреляции
Владеть	-навыком практического применения полученных знаний для решения реальных задач, встречающихся в профессиональной деятельности статистиков, аналитиков и других специалистов современных металлургических предприятий.	Три фермерских хозяйства «Зоринка», «Светлый путь», «Травушка» ежедневно могут доставлять в город соответственно 60, 60 и 50 центнеров молока для обеспечения спроса в пяти торговых точках «Буренка», «Золотистый», «Магнат», «Лесной», «Каравай». Стоимость перевозки одного центнера молока и потребности торговых точек в молоке указаны в таблице ниже. Определить оптимальный план поставки молока в каждую точку для покрытия спроса, чтобы суммарные транспортные издержки были минимальными.

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «математическая статистика в металлургии» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена и в форме выполнения и защиты курсовой работы.

Экзамен по данной дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает 2 теоретических вопроса и одно практическое задание.

Показатели и критерии оценивания экзамена:

– на оценку «отлично» (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень

сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

– на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.