

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»  
Филиал в г. Белорецке

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала  
ФГБОУ ВО «МГТУ» в г. Белорецке  
Д.Р. Хамзина  
« 30 ЛОРЫКИ / 10 2018 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.ДВ.03.01 Анализ числовой информации

Направление подготовки 22.03.02 Металлургия

Направленность (профиль) программы Обработка металлов и сплавов давлением (металлическое производство)

Уровень высшего образования - Бакалавриат

Программа подготовки – Академический бакалавриат  
Форма обучения заочная

Филиал в г. Белорецке  
Кафедра  
Курс

Металлургии и стандартизации  
2

Белорецк  
2018 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 4 декабря 2015 г. № 1427.

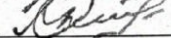
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры металлургии и стандартизации филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белоречке

« 24 » 10 2018 г., протокол № 2 .

Зав. кафедрой  / С.М.Головизнин/

Рабочая программа одобрена методической комиссией филиала ФГБОУ ВО «МГТУ» в г.Белоречке

« 30 » 10 2018 г., протокол № 1 .

Председатель  / Д.Р. Хамзина /

Рабочая программа составлена: к.п.н., доцентом



Рецензент:  
Кандидат технических наук, доцент БМК


О.В. Ноговицина

/М.Г.Кузнецов/

**Лист регистрации изменений и дополнений**

№ п/п	Раздел РПД (модуля)	Краткое содержание изменения /дополнения	Дата, № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой
1	8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	3.09.2019 №1	
2	8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	Актуализация учебно-методического и информационного обеспечения дисциплины	3.09.2020 №1	

## 1. Цели освоения дисциплины

Целью преподавания дисциплины «анализ числовой информации» – формирование знаний, умений и навыков, необходимых для принятия решений по регулированию технологических процессов ее производства на основе информации, получаемой в условиях действующих технологических систем при объективно существующей в этих системах стахостичности, а также формирование профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия.

## 2. Место дисциплины в структуре ООП подготовки бакалавра

Дисциплина «анализ числовой информации» входит в вариативную часть блока 1 образовательной программы.

Изучение дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных в результате получения среднего (полного) общего образования и, в первую очередь, изучения дисциплин «математика», «информатика».

Знания и умения обучающихся, полученные при изучении дисциплины будут необходимы им при изучении дисциплин «теория обработки металлов давлением», «оборудование цехов ОМД», «электротехника и электроника», при подготовке и сдаче государственного экзамена, при прохождении производственной практики.

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Анализ числовой информации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Уровень освоения компетенций		
	Пороговый уровень	Средний уровень	Высокий уровень
готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3)			
Знать	основные определения и понятия анализа численной информации перечень программного обеспечения, которое может быть использовано в процессе моделирования реальных задач подходы использования современных методов для решения междисциплинарных задач		
Уметь:	обоснованно выбирать методы анализа численной информации решать задачи с помощью программного обеспечения		
Владеть:	практическими навыками использования простейших методов анализа на занятиях в аудитории практическими навыками использования изучаемых методов на других дисциплинах самостоятельно применять, расширять и углублять знания для постановки и решения задач с использованием методов анализа информации в процессе учебной деятельности		

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов, в том числе:

контактная работа – 10,6 акад. часов

- аудиторная работа – 8 акад. часов,

-ВНКР – 2,6 акад. часа;

самостоятельная работа – 88,7 акад. часа,

подготовка к экзамену – 8,7 акад. часов.

№ п/п	Раздел/тема дисциплины	курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)		Самостоятельная работа (в акад. часах)	Вид самостоятельной работы	Формы текущего и промежуточного контроля успеваемости	Код и структурный Элемент компетенции
			Лекционные занятия	Практические занятия				
1	Необходимость и сущность статистического подхода к решению задач контроля и управления качеством продукции. Стохастичность технологических систем. Статистические методы в современной интегрированной системе менеджмента качества. Задачи контроля и управления	2	0,5	1	14	самостоятельно изучение учебно-методической литературы; электронных учебников выполнение контрольной работы (по вариантам)	ДКР	ПК-3 зув

	качеством продукции. Методы обработки числовой информации, инструменты и методы контроля качества (выборочный контроль, SPC - статистический контроль процесса, MSA – анализ измерительных систем). Стандартизация статистических методов.							
2	Краткие сведения из теории вероятности и математической статистики Нормальное распределение и его особенности. Задачи и методы обработки числовой информации	2	0,5	1	14	самостоятельно изучение учебно-методической литературы; электронных учебников выполнение контрольной работы (по вариантам)	ДКР	ПК-3 зுவ
3	Методы обработки числовой информации для контроля и управления качеством Обработка и анализ выборки. Выборочное оценивание вариации параметра. Оценивание взаимосвязи параметров с применением корреляционного анализа. Оценивание	2	0,5	1	14	самостоятельно изучение учебно-методической литературы; электронных учебников выполнение контрольной работы (по вариантам)	ДКР	ПК-3 зுவ

	взаимосвязи параметров с применением дисперсионного анализа. Отображение взаимосвязи параметров с применением регрессионного анализа							
4	Анализ возможности и управляемости технологического процесса  Сущность задач анализа процесса и область его применения. Характеристики состояния (индексы) процесса. Оценки состояния процессов на основе индексов. Технология анализа и улучшения процессов	2	0,5	1	14	самостоятельно изучение учебно-методической литературы; электронных учебников выполнение контрольной работы (по вариантам)	ДКР	ПК-3 зув
5	Статистический приемочный контроль Сущность и виды контроля. Теория выборочного контроля и основные подходы. Планы контроля и их реализация	2	-	1	16	самостоятельно изучение учебно-методической литературы; электронных учебников выполнение контрольной работы (по вариантам)	ДКР	ПК-3 зув
6	Анализ измерительных систем (MSA) Измерительная система и ее статистические характеристики. Методы анализа	2	-	1	16,7	самостоятельно изучение учебно-методической литературы; электронных учебников выполнение контрольной	ДКР	ПК-3 зув

	измерительных систем					работы (по вариантам)		
	Подготовка к экзамену	2			8,7		экзамен	
	Итого	2	2	6	88,7+ 8,7		экзамен	

### 5. Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Анализ числовой информации» используются традиционная образовательная технология и информационно-коммуникативные образовательные технологии. При этом применяются следующие формы учебных занятий: информационная лекция, предусматривающая последовательное изложение материала в дисциплинарной логике; практические занятия, посвященные освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму; лекции-визуализации; практические занятия в форме презентаций. Практические занятия по изучаемой дисциплине проводятся с использованием ИТ-методов, работы в команде, индивидуального обучения.

При изучении дисциплины «анализ числовой информации»

1. Рассмотреть перечень и порядок чередования тем и вопросов изучения данной дисциплины.

2. Рассмотреть и при необходимости уточнить у ведущего преподавателя план-график самостоятельной работы студента, порядок изучения дисциплины, в чем заключается самостоятельная работа, промежуточная и итоговая аттестация по данной дисциплине.

3. Уточнить порядок и цель проведения практических работ.

4. Рассмотреть и при необходимости уточнить у ведущего преподавателя порядок изучения вопросов теоретического цикла, вынесенных на самостоятельную работу студента, а также порядок аттестации по рассмотрению данных вопросов.

Практические занятия по изучаемой дисциплине проводятся с использованием ИТ-методов, работы в команде.

Самостоятельная работа студентов стимулирует студентов к самостоятельной проработке тем в процессе выполнения лабораторных работ, в процессе подготовки к итоговой аттестации.

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Примерные задания для домашней контрольной работы

Задания для ДКР представлены в учебно-методической литературе по дисциплине

1. Акманова З. С. Статические методы обработки экспериментальных данных [Электронный 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 : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105570-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/759970>

Ниже приведены некоторые образцы теоретических и практических заданий  
Теоретический блок



Ответьте на следующие теоретические вопросы.

1. Проявления и причины случайного характера числовой информации
2. Случайная величина и типы случайных величин.
3. Выборочный метод изучения случайной величины
4. Описательные статистики. Математическое ожидание и его выборочная оценка
5. Что представляет собой анализ технологического процесса? На чем он основывается?
6. Поясните смысл потенциала процесса и приведите примеры.
7. В чем сущность процессов контроля качества? Перечислите виды контроля.
8. Что такое испытание? Перечислите виды испытаний.
9. Что такое технический контроль и каковы его задачи? Перечислите виды технического контроля.
10. Что представляет собой измерительная система?

Даны выборочные совокупности для двух случайных величин (измеряемых признаков)  $X$  и  $Y$ :

$X$	$Y$	$X$	$Y$	$X$	$Y$	$X$	$Y$	$X$	$Y$
23.1	54.2	22.5	52.1	31.8	56.0	18.6	48.1	27.5	60.1
25.2	57.5	27.8	54.1	34.7	59.0	20.3	49.9	24.0	57.0
18.3	49.9	23.3	54.0	34.5	59.9	26.5	54.9	29.1	61.9
35.9	67.9	22.9	51.9	27.5	54.2	27.1	55.6	31.2	62.6
26.2	55.8	26.1	58.8	25.7	53.8	29.0	56.9	34.2	64.2
26.9	54.7	21.2	53.2	24.6	54.7	26.0	54.2	32.8	63.9
30.4	60.4	27.2	58.6	29.8	57.9	25.0	53.1	26.0	59.9
25.9	53.2	23.4	55.9	29.7	54.9	28.9	56.4	34.1	66.2
32.8	60.9	29.8	60.1	27.1	53.7	28.6	55.3	27.0	54.1
26.7	51.0	34.1	63.1	28.2	56.8	27.6	53.0	25.7	53.2
19.7	47.2	32.6	60.8	24.6	51.7	26.5	54.1	25.8	51.7
24.6	54.9	33.9	62.1	25.8	52.0	26.6	53.8	24.6	51.0
31.7	59.0	31.6	56.2	33.4	59.3	28.1	56.9	26.7	52.8
29.7	54.1	26.5	52.6	24.3	52.8	28.2	56.8	25.0	54.1
28.5	53.0	24.6	51.8	29.9	58.2	29.3	58.4	34.1	66.1
25.3	54.7	24.7	54.1	34.1	66.3	28.0	57.8	27.9	54.2
28.7	55.9	26.8	55.6	35.1	66.7	27.1	55.3	26.8	53.1
27.6	58.1	28.9	57.8	30.9	61.0	29.0	58.9	26.0	53.8
27.4	59.2	18.9	49.0	30.7	62.0	26.1	56.3	24.1	51.8
20.6	51.0	19.7	50.2	31.2	61.9	25.5	53.8	23.1	50.0

1. Провести группирование данных. Построить корреляционное поле и корреляционную таблицу. Построить эмпирические распределения составляющих  $X$  и  $Y$ . Найти абсолютные и относительные частоты и накопленные частоты. Начертить полигон и гистограмму частот и накопленных частот.
2. Найти выборочные и исправленные оценки параметров распределения (среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс, мода, медиана, коэффициент вариации).
3. Провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) среднему квадратичному отклонению, б) размаху варьирования, в) показателям исправленных асимметрии и эксцесса, г) критерию Пирсона  $\chi^2$  (уровень значимости принять равным 0.05). В случае принятия гипотезы о нормальности

распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.

4. Найти и записать в корреляционную таблицу условные средние. На корреляционном поле построить линии регрессии. Найти исправленный корреляционный момент и коэффициент корреляции. Проверить гипотезу о независимости признаков  $X$  и  $Y$  (уровень значимости принять равным 0.05). Рассчитать коэффициенты линейной регрессии ( $X$  на  $Y$  или  $Y$  на  $X$ ). Проверить значимость уравнения регрессии. Найти доверительные интервалы для коэффициентов корреляции и линейной регрессии (при уровне надёжности 0.95).

Выполните практическое задание с помощью программы Excel:

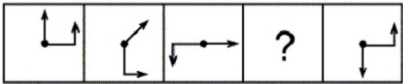
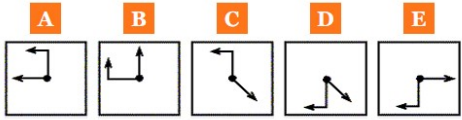
Три фермерских хозяйства «Зоринка», «Светлый путь», «Травушка» ежедневно могут доставлять в город соответственно 60, 60 и 50 центнеров молока для обеспечения спроса в пяти торговых точках «Буренка», «Золотистый», «Магнат», «Лесной», «Каравай». Стоимость перевозки одного центнера молока и потребности 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.

## 7. 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
готовностью использовать физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной деятельности (ПК-3)		
Знать	основные определения и понятия анализа численной информации перечень программного обеспечения, которое может быть использовано в процессе моделирования реальных задач подходы использования современных методов для решения междисциплинарных задач	Перечень теоретических вопросов к экзамену <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поясните необходимость и преимущества применения статистических методов для контроля и управления качеством продукции.</li> <li>2. Перечислите задачи обработки и анализа числовой информации и укажите соответствующие методы их решения</li> <li>3. Перечислите задачи контроля и управления качеством и укажите соответствующие инструменты и статистические методы.</li> <li>4. Перечислите и поясните сущность и назначение инструментов контроля качества</li> <li>5. Поясните сущность SPC и MSA.</li> <li>6. Назовите виды и закономерности случайной величины. Функция и плотность распределения вероятности.</li> <li>7. Нормальное распределение вероятности и его особенности. Стандартное нормальное распределение вероятности и его особенности.</li> <li>8. Генеральная совокупность и выборка. Выборочный метод изучения случайной величины</li> <li>9. Описательные статистики. Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение и их наилучшие выборочные оценки.</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<ol style="list-style-type: none"> <li>10. Описательные статистики. Оценивание истинного значения параметра по выборке.</li> <li>11. Методы оценивания нормальности распределения. Сущность оценки нормальности по асимметрии и эксцессу. Метод проверки нормальности распределения по критерию <math>\chi^2</math>.</li> <li>12. Применение выборочного распределения для анализа качества процесса и оценки выхода годной продукции.</li> <li>13. Задача корреляционного анализа и его разновидности. Характеристика степени взаимосвязи параметров при парном корреляционном анализе и условие, подтверждающее существование такой взаимосвязи</li> <li>14. Задача корреляционного анализа и его разновидности. Характеристика степени взаимосвязи параметров при множественном корреляционном анализе и условие, подтверждающее существование такой взаимосвязи</li> <li>15. Поясните постановку задачи и запишите модель однофакторного дисперсионного анализа. Как определить степень влияния фактора на отклик при однофакторном анализе с равным числом повторений?</li> <li>16. Поясните постановку задачи и запишите модель двухфакторного дисперсионного анализа. Как определить степень влияния фактора на отклик при двухфакторном анализе?</li> <li>17. Поясните сущность и укажите этапы парного регрессионного анализа. Как определить качество уравнения парной регрессии?</li> <li>18. Поясните сущность и укажите этапы множественного регрессионного анализа. Как определить качество уравнения множественной регрессии?</li> <li>19. Что представляет собой контрольная карта? Изложите порядок построения контрольной карты и назовите ее элементы. Поясните общий подход к определению положения центральной линии и контрольных границ на контрольной карте.</li> <li>20. Укажите основные типы, преимущества и недостатки контрольных карт по количественному признаку.</li> <li>21. Укажите основные типы, преимущества и недостатки контрольных карт по альтернативному признаку.</li> <li>22. Перечислите признаки проявления особых причин на контрольных картах. Как можно интерпретировать эти проявления на X-карте?</li> <li>23. Перечислите признаки проявления особых причин на контрольных картах. Как можно интерпретировать эти проявления на R-карте?</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>24. Что представляет собой анализ технологического процесса? На чем он основывается?</p> <p>25. Поясните смысл потенциала и стабильности процесса. Приведите примеры.</p> <p>26. Запишите и поясните индексы воспроизводимости. Для какого в смысле стабильности процесса они применимы?</p> <p>27. Запишите и поясните индексы пригодности процесса, стабильность которого не подтверждена.</p> <p>28. Укажите и обоснуйте возможные значения значения индексов и рекомендуемые действия для различных случаев.</p> <p>29. Что представляет собой измерительная система? Назовите анализируемые свойства измерительных систем. Какими статистическими характеристиками оценивается каждое из свойств?</p> <p>30. Поясните назначение и сущность методов размахов, средних и размахов, ANOVA для анализа измерительных систем.</p> <p>31. Как определить влияние конкретных контролеров на результаты функционирования измерительной системы?</p> <p>32. Цель и область применения статистических методов контроля качества.</p> <p>33. Поясните смысл и приведите обозначения приемочного и браковочного уровней дефектности, риска изготовителя и риска поставщика, приемочного и браковочного чисел.</p> <p>34. Оперативная характеристика и ее свойства.</p> <p>35. Поясните сущность одноступенчатого выборочного контроля качества по количественному признаку и последовательность его осуществления.</p> <p>36. Поясните сущность одноступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку и порядок его осуществления.</p>
Уметь:	<p>обоснованно выбирать методы анализа численной информации решать задачи с помощью программного обеспечения</p>	 <p><b>Вопрос</b></p> <p>Что из следующего замещает вопросительный знак в данной последовательности?</p> <p><b>A</b> <b>B</b> <b>C</b> <b>D</b> <b>E</b></p> 
Владеть:	<p>практическими навыками использования простейших методов анализа на занятиях в аудитории</p>	<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</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>практическими навыками использования изучаемых методов на других дисциплинах самостоятельно применять, расширять и углублять знания для постановки и решения задач с использованием методов анализа информации в процессе учебной деятельности</p>	<p>тиражировании. как Вы считаете, предлагаемая в задачи 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 <math>F(X,Y)</math> при помощи рассмотренной модели? Если нет, то подумайте и сформулируйте, как могла бы выглядеть граничные условия применения подобной вычислительной модели?</p>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Анализ числовой информации» 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.

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

### 8.1. Основная литература.

1. Акманова, З. С. Статические методы обработки экспериментальных данных : электронное учебное пособие / З. С. Акманова, Н. И. Кимайкина. - Б. м. : Б. и., Б. г. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=971.pdf&show=dcatalogues/1/1119068/971.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Шпаковский, Н. А. ТРИЗ. Анализ технической информации и генерация новых идей : учеб. пособие / Н.А. Шпаковский. — 2-е изд., стереотип. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2017. — 264 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-105570-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/759970> (дата обращения: 21.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

### 8.2. Дополнительная литература

1. Иванова, Т. А. Численные методы : учебное пособие / Т. А. Иванова ; МГТУ, каф. ММвЭ. - Магнитогорск, 2009. - 70 с. : ил., диагр., граф., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=19.pdf&show=dcatalogues/1/1060581/19.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Имеется печатный аналог.
2. Гусева, Е. Н. Основа математической обработки информации : учебно-методическое пособие / Е. Н. Гусева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3513.pdf&show=dcatalogues/1/1514336/3513.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-9967-1166-6. - Сведения доступны также на CD-ROM..
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://znanium.com/catalog/product/363773> (дата обращения: 21.01.2020). – Режим доступа: по подписке.
4. Шапкин, А. С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие для бакалавров / А. С. Шапкин, В. А. Шапкин. — 9-е изд., стер. — Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2020. — 432 с. - ISBN 978-5-394-03710-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1091871> (дата обращения: 21.01.2020). – Режим доступа: по подписке.

## 8.3. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно
MS Office 2007	К-171-09 от 18.10.2009	бессрочно

FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно
MathCAD v.14	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

### Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
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>

Открытое образование <https://openedu.ru/>

Лекториум <https://www.lektorium.tv/>

Интернет-тестирование <https://i-exam.ru/>

НОУ Интуит <https://intuit.ru/>

Универсарий <https://universarium.org/>

### 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Тип и название аудитории	Оснащение аудитории
Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (308)	Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	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

### Методические указания для студентов при подготовке к практическим занятиям

Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Цели практических занятий:

- систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научиться приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;
- научиться работать с книгой, пользоваться справочной и научной литературой;

- сформировать умение учиться самостоятельно.

### **Методические указания для студентов для самостоятельной работы (при выполнении ДКР)**

Алгоритм выполнения ДКР по дисциплине

1. Получите задание для ДКР у преподавателя (или зайдите на образовательный портал МГТУ).
2. Повторите теоретический материал по теме ДКР, используя конспекты лекций, учебно-методическую литературу, рекомендованную преподавателем.
3. Изучите примеры, разобранные на лекционных и практических занятиях.
4. Выполните ДКР по предлагаемой теме, подготовьте к защите.

### **Методические указания для студентов для самостоятельной работы (при подготовке к зачету, экзамену)**

Залогом успешной сдачи всех отчетностей являются систематические, добросовестные занятия студента в течение семестра. Однако это не исключает необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи зачетов и экзаменов. Специфической задачей работы студента в период экзаменационной сессии являются повторение, обобщение и систематизация всего материала, который изучен в течение года. Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Прежде чем приступить к нему, необходимо установить, какие учебные дисциплины выносятся на сессию. Установив выносимые на сессию дисциплины, необходимо обеспечить себя программами. В основу повторения должна быть положена только программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение по билетам нарушает систему знаний и ведет к механическому заучиванию, к "натаскиванию". Повторение по различного рода контрольным вопросам приводит к пропускам и пробелам в знаниях и к недоработке иногда весьма важных разделов программы. Повторение - процесс индивидуальный; каждый студент повторяет то, что для него трудно, неясно, забыто. Поэтому, прежде чем приступить к повторению, рекомендуется сначала внимательно посмотреть программу, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы и выписать их на отдельном листе. В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др. Ни в коем случае нельзя ограничиваться только одним конспектом, а тем более чужими записями. Всякого рода записи и конспекты - вещи сугубо индивидуальные, понятные только автору. Готовясь по чужим записям, легко можно впасть в очень грубые ошибки. Само повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. Закончив работу над темой (главой), необходимо ответить на вопросы учебника или выполнить задания, а самое лучшее - воспроизвести весь материал. Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей. Без тщательного самостоятельного продумывания материала беседа с консультантом неизбежно будет носить "общий", поверхностный характер и не принесет нужного результата.

Чтобы избежать большой психологической напряженности при подготовке к сдаче зачетов и экзаменов можно применять следующую методику работы:



а) приемы работы

- подготовьте свое рабочее место, где все должно способствовать успеху: тишина, расположение учебных пособий, строгий порядок;
- сядьте удобнее за стол, положите перед собой чистые листы бумаги, справа - тетради и учебники. Вспомните все, что знаете по данной теме, и запишите это в виде плана или тезисов на чистых листах бумаги слева. Потом проверьте правильность, полноту и последовательность знаний по тетрадям и учебникам. Выпишите то, что не сумели вспомнить, на правой стороне листов и там же запишите вопросы, которые следует задать преподавателю на консультации. Не оставляйте ни одного неясного места в своих знаниях;
- работайте по своему плану. Вдвоем рекомендуется готовиться только для взаимопроверки или консультации, когда в этом возникает необходимость;
- подготавливая ответ по любой теме, выделите основные мысли в виде тезисов и подберите к ним в качестве доказательства главные факты и цифры. Ваш ответ должен быть кратким, содержательным, концентрированным;
- помимо повторения теории, не забудьте подготовить практическую часть, чтобы свободно и умело показать навыки работы с текстами, картами, различными пособиями, решения задач;
- установите четкий ритм работы и режим дня. Разумно чередуйте труд и отдых, питание, нормальный сон и пребывание на свежем воздухе;
- толково используйте консультации преподавателя. Приходите на них, продуктивно поработав дома и с заготовленными конкретными вопросами, а не просто послушать, о чем будут спрашивать другие;
- бойтесь шпаргалки - она вам не прибавит знаний;
- не допускайте как излишней самоуверенности, так и недооценки своих способностей и знаний. В основе уверенности лежат твердые знания. Иначе может получиться так, что вам достанется тот единственный вопрос, который вы не повторили;
- не забывайте связывать свои знания по любому предмету с современностью, с жизнью, с производством, с практикой;
- когда на экзамене вы получите свой билет, спокойно сядьте за стол, обдумайте вопрос, набросайте план ответа, подойдите к приборам, картам, подумайте, как теоретически объяснить проделанный опыт. Не волнуйтесь, если что-то забыли. Процесс ответа на экзаменах и зачетах можно регулировать, например с помощью таких фраз:
  - можно я немного подумаю и тогда отвечу?
  - я не совсем понял вопрос, повторите, пожалуйста...
  - извините, я что-то разволновался, повторите ваш вопрос..

б) анализ эффективности работы:

- 1) как вы готовились к зачету (экзамену)? Некоторые студенты работают по заранее составленному плану, другие надеются на везение, третьи занимаются бессистемно. Как поступаете вы?
- 2) удовлетворены ли вы своим результатом? Насколько? Что бы изменили в методах подготовки, если бы зачет (экзамен) можно было повторить?
- 3) как вы готовились к зачету (экзамену) (распределение времени, порядок подготовки ответов, составление планов)? Что бы вы хотели изменить в своих методах сейчас?

в) подведение итогов работы:

- 1) выберите одну из причин ваших затруднений при повторении пройденного материала, во время ответов на вопросы или в ходе зачета (экзамена). Изложите в письменном виде, что именно у вас получается не так или вызывает затруднение;
- 2) оказавшись в той или иной сложной ситуации, мы обычно начинаем прогнозировать свои действия и поведение. Например: «Сначала у меня, наверное, все пойдет хорошо,

но когда я дойду до ... то уже ничего не смогу сделать». Напишите, что о таких случаях думаете вы;

3) подумайте, какие конкретные меры нужно предпринять, чтобы выйти из затруднительного положения. Изложите их в виде последовательных рекомендаций самому себе;

4) прочитайте перечень ваших рекомендаций. Теперь вы сами можете на основе этих советов преодолеть те трудности, которые мешают вам лучше учиться.

Методика повторения учебного материала в период подготовки и сдачи экзаменов. Провести тренировку повторения прочитанного для режима «Запомнить на несколько дней» в соответствии с таблицей. При этом следует иметь в виду, что под повторением понимается воспроизведение прочитанного своими словами, как можно ближе к исходному тексту. Обращение к прочитанному допустимо только после невозможности вспомнить в течение 2-3 минут напряжения памяти.

Таблица

Повторения	Время
Первое	Сразу после окончания чтения
Второе	Через 20 минут после окончания предыдущего повторения
Третье	Через 8 часов
Четвертое	Через сутки (лучше перед сном)

Примечание: первое повторение подразумевает повторение уже изученного и усвоенного ранее.

Задание 1: используя предложенную методику для подготовки к текущим занятиям (лекционным, практическим, лабораторным) составьте индивидуальный план подготовки к текущим занятиям по математике.

Задание 2: в конце каждой недели проведите письменный анализ и оценку проделанной работы, отвечая на вопросы: помогает ли вам предложенная методика для подготовки к занятиям (ответ обоснуйте); видны ли улучшения в вашей успеваемости; какие «минусы» вы обнаружили в данной методике (ответ обоснуйте).

Задание 3: используйте методику повторения учебного материала при подготовке к защите типовых расчетов, расчетно-графических работ, экзаменам, зачету.

Задание 4: используя предложенную методику для подготовки к экзаменам и зачету, составьте индивидуальный план для подготовки к экзамену по математике в ближайшую сессию.

Задание 5: укрепите составленный вами план подготовки к экзамену по математике на своем рабочем столе.

Задание 6: после сдачи экзамена проведите самоанализ и самооценку проделанной работы.

Задание 7: подведите итоги работы