



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор Филиал в г. Белорецк
Д.Р. Хамзина
«МГТУ» в
г. Белорецк
15.02.2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Электропривод и автоматика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

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

Белорецк
2022 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ Минобрнауки России от 28.02.2018 г. № 144)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Metallургии и стандартизации

10.02.2022, протокол № 5

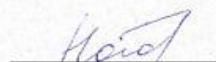
Зав. кафедрой  С.М. Головизнин

Рабочая программа одобрена методической комиссией Филиал в г. Белорецк


15.02.2022 г. протокол № 4

Председатель  Д.Р. Хамзина

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры МиС, канд. пед. наук

 О.В. Ноговицина

Рецензент:
Ведущий инженер-технолог ЦИЛ БМК,
канд. техн. наук

 М.Г. Кузнецов

Лист актуализации рабочей программы

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 _____ М.Ю. Усанов

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 _____ М.Ю. Усанов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры **Металлургии и стандартизации**

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ М.Ю. Усанов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью дисциплины является овладение студентами необходимым и достаточным уровнем общепрофессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника. Кроме того, преподавание математики в вузах имеет целью выработку у студентов умения проводить математический анализ прикладных (инженерных задач) и овладение основными математическими методами исследования и решения таких задач

Настоящая программа отражает новые требования, предъявляемые к математическому образованию современных студентов. Ее характеризует прикладная направленность и ориентация на обучение студентов использованию математических методов при решении прикладных задач.

Задачи изучения дисциплины:

- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными методами исследования и решения математических задач;
- овладение основными численными методами математики и их простейшими реализациями на ЭВМ;
- формирование навыков работы с прикладными программами ЭВМ по обработке экспериментальных данных;
- выработку умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных (инженерных задач)

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Математика входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

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

Дисциплина «Математика» входит в базовую 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 «геометрия», «алгебра».

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

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Физика

Химия

Теоретическая механика

Алгебра логики и основы дискретной техники

Прикладная механика

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Математика» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-3	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат,

методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения

<p>1.1 Матрицы. Их свойства. Линейные операции с матрицами. Транспонированная матрица. Определители и их свойства. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка. Ранг матрицы. Понятие минора и алгебраического дополнения. Вычисление определителя разложением по элементам строки или столбца. Вычисление определителей произвольного порядка методом эквивалентных преобразований Обратная матрица Системы линейных уравнений. Совместные и несовместные, определённые и неопределённые, однородные и неоднородные системы линейных уравнений. Правило Крамера решения систем линейных уравнений. Матричный способ решения систем линейных уравнений. Эквивалентные преобразования матриц системы. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений произвольной размерности. Фундаментальная система решений.</p>	1	0,5		1	20	<p>подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; подготовка и выполнение микроконтрольной работы (МК); выполнение и подготовка к защите ИДЗ</p>	<p>микроконтрольные работы (МК) проверка ИДЗ защита ИДЗ тестирование на сайте i-exam</p>	<p>ОПК-2.1 ОПК-2.2</p>
Итого по разделу		0,5		1	20			
2. Элементы векторной алгебры								

2.1 Системы координат на прямой, на плоскости и в пространстве. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Направляющие ко-синусы вектора. Длина вектора. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие ортогональности векторов. Механический смысл скалярного произведения. Векторное произведение векторов и его свойства. Условие коллинеарности векторов. Смешанное произведение векторов. Геометрический смысл определителей 2-го и 3-го порядка. Приложение векторного и смешанного произведения	1	0,5		1	20	подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; подготовка и выполнение МК; выполнение и подготовка к защите ИДЗ	МК проверка ИДЗ защита ИДЗ тестирование на сайте i-exam	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Итого по разделу		0,5		1	20			
3. Аналитическая геометрия								
3.1 Уравнение линии на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Уравнение плоскости в пространстве. Расстояние от точки до плоскости. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Общие уравнения прямой. Переход к каноническим.	1	0,5		1	21,6	подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; подготовка и выполнение МК; выполнение и подготовка к защите ИДЗ	МК проверка ИДЗ защита ИДЗ тестирование на сайте i-exam	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Итого по разделу		0,5		1	21,6			
4. Кривые и поверхности второго порядка								
4.1 Кривые 2-го порядка: эллипс, гипербола, парабола. Технические приложения геометрических свойств кривых. Уравнение поверхности в пространстве, цилиндрические поверхности. Сфера, конус, эллипсоид, гиперboloиды, параболоиды	1	0,5		1	22	подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; выполнение и подготовка к защите ИДЗ	проверка ИДЗ защита ИДЗ	ОПК-2.1 ОПК-2.2

Итого по разделу	0,5		1	22			
5. Последовательности: введение в математический анализ							
5.1 Множества, Верхние и нижние грани множеств. Последовательность. Предел последовательности. Свойства сходящихся последовательностей. Ограниченные последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Число «e». Предел функции. Неопределённые выражения. Основные методы раскрытия неопределённостей. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Их сравнение. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Основные теоремы о непрерывных на отрезке функциях.	1	0,5	1	22	подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; подготовка и выполнение МК; выполнение и подготовка к защите ИДЗ	МК проверка ИДЗ защита ИДЗ	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Итого по разделу	0,5		1	22			
6. Элементы высшей алгебры. Комплексные числа							
6.1 Комплексные числа и действия с ними. Изображение комплексного числа на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Степень и корень комплексного числа.	1	0,5	1	22	подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; выполнение и подготовка к защите ИДЗ	проверка ИДЗ защита ИДЗ	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Итого по разделу	0,5		1	22			
7. Элементы функционального анализа. Дифференциальное исчисление функции одной переменной							

7.1 Элементы теории функций и функционального анализа. Производная функции и дифференциал. Геометрический смысл производной и дифференциала. Дифференцируемость функции в точке. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производные основных элементарных функций. Производная функции, заданной параметрически. Производная неявно заданной функции. Логарифмическое дифференцирование. Уравнения касательной и нормали. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталья раскрытия неопределённостей. Применение в приближённых вычислениях.	1	1	1	26	подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; выполнение и подготовка к защите ИДЗ	проверка ИДЗ защита ИДЗ тестирование на сайте i-exam	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Итого по разделу	1		1	26			
8. Применение дифференциального исчисления для приближенных вычислений и исследования функции							
8.1 Приближённое вычисление с помощью дифференциала. Условия монотонности функции. Локальный экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Выпуклость функции и точки перегиба. Вертикальные асимптоты графика функции. Наклонные асимптоты. Общая схема исследования функции и построение графиков.	1	2	1	22,2	подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; выполнение и подготовка к защите ИДЗ подготовка и выполнение МК	МК проверка ИДЗ защита ИДЗ тестирование на сайте i-exam	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Итого по разделу	2		1	22,2			
9. Функции нескольких переменных.							

9.1 Понятие функции нескольких переменных. Элементы топологии (окрестность, связное множество, открытые и замкнутые множества, область). Область определения, предел, непрерывность и дифференцируемость функции нескольких переменных. Частные производные и полный дифференциал. Касательная плоскость и нормаль поверхности. Дифференцирование сложной и неявно заданной функции не-скольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. квадратов. Условный экстремум. Функция Лагранжа.	1	1	0,5	22	подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; подготовка и выполнение МК выполнение и подготовка к защите ИДЗ	МК проверка ИДЗ защита ИДЗ	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Итого по разделу	1		0,5	22			
Итого за семестр	8		10	217,8		экзамен,зао	
10. Интегральное исчисление (неопределенный интеграл, определенный интеграл, несобственный интеграл, кратные интегралы)							

<p>10.1 Первообразная. Не-определённый интеграл и его свойства. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных выражений. Определённый интеграл и его свойства. Геометрический смысл. Формула Ньютона-Лейбница. Основные методы интегрирования. Приложения определённого интеграла: площадь, длина дуги, объём и поверхность тела вращения. Несобственные интегралы 1-го и 2-го рода. Общая схема построения интегралов. Двойной и тройной интеграл. Вычисление их повторным интегрированием. Их геометрический смысл. Полярные координаты на плоскости. Цилиндрические и сферические координаты в пространстве. Замена переменной в двойном и тройном интеграле. Якобиан. Якобиан для случая перехода к цилиндрическим и сферическим координатам при вычислении двойных и тройных интегралов. Криволинейные интегралы 1-го и 2-го рода, связь между ними. Геометрические и физические приложения. Ф. Применение двойного интеграла для вычисления площади, массы. Применение тройных интегралов для вычисления объёма, массы. Механические приложения кратных</p>	2	2,5		3	82,1	<p>подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; подготовка и выполнение МК; выполнение и подготовка к защите ИДЗ</p>	<p>МК проверка ИДЗ защита ИДЗ тестирование на сайте i-exam</p>	<p>ОПК-2.1 ОПК-2.2</p>
Итого по разделу		2,5		3	82,1			

11. Векторный анализ и элементы теории поля								
11.1 Элементы теории поля. Скалярное поле, его характеристики. Векторное поле, работа, циркуляция, ротор, поток, дивергенция, специальные виды полей.	2	0,5		1	60	подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; подготовка и выполнение МК; подготовка к устному опросу	МК собеседование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Итого по разделу		0,5		1	60			
Итого за семестр		6		8	262,1		экзамен	
12. Численные методы. Основы вычислительного								
12.1 Численные методы. Основы вычислительного эксперимента	1	1		1,5	20	подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; подготовка к устному опросу	собеседование	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Итого по разделу		1		1,5	20			
Итого за семестр		8		10	217,8		экзамен, зао	
13. Дифференциальные уравнения								

<p>13.1 Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Общие и частные решения. Задача Коши. Геометрический смысл дифференциального уравнения 1-го порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения и уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Приложения дифференциальных уравнений 1-го порядка в различных областях науки. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Теорема Коши существования и единственности решения. Понятия частного и общего решения. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Однородные и неоднородные линейные дифференциальные уравнения высшего порядка. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского. Структура общего решения линейных и неоднородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации Лагранжа решения произвольных неоднородных линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы линейных дифференциальных уравнений. системы. Метод исключения и метод Эйлера решения нормальных систем</p>	2	1,5	2	60	<p>подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; подготовка и выполнение МК выполнение и подготовка к защите ИДЗ</p>	<p>МК проверка ИДЗ защита ИДЗ тестирование на сайте i-exam</p>	<p>ОПК-2.1 ОПК-2.2</p>
---	---	-----	---	----	---	--	----------------------------

Итого по разделу	1,5		2	60			
14. Ряды (числовые, функциональные, степенные)							
14.1 Числовые ряды Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия со сходящимися рядами. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный). Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакопередающихся рядов. Условная и абсолютная сходимость. Функциональные ряды. Область сходимости и методы её определения. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенных рядов. Интервал сходимости. Свойства степенных рядов. Применение степенных рядов в приближённых вычислениях, в вычислении определённых интегралов, при решении дифференциальных уравнений.	2	1,5	2	60	подготовка к практическим занятиям: работа с электронными учебниками; работа с конспектом; работа с образовательным порталом МГТУ; подготовка и выполнение МК выполнение и подготовка к защите ИДЗ	МК проверка ИДЗ защита ИДЗ тестирование на сайте i-exam	ОПК-2.1 ОПК-2.2
Итого по разделу	1,5		2	60			
Итого за семестр	6		8	262,1		экзамен	
Итого по дисциплине	14		18	479,9		зачет с оценкой, экзамен	

5 Образовательные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Математика» 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 IT-методов, работы в команде, индивидуального обучения.

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. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1185673> (дата обращения: 05.02.2022). – Режим доступа: по подписке.
2. Ячменев, Л. Т. Высшая математика : учебник / Л. Т. Ячменёв. - Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. - 752 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01032-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056564> (дата обращения: 05.02.2022). – Режим доступа: по подписке..

б) Дополнительная литература:

3. Акманова, З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике: учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/123520/1304.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
4. Акманова, З. С. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей: учебно-методическое пособие / З. С. Акманова; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2411.pdf&show=dcatalogues/1/130110/2411.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
5. Акманова, С. В. Сборник задач и упражнений по курсу математического анализа: практикум / С. В. Акманова, Л. Н. Малышева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3514.pdf&show=dcatalogues/1/514319/3514.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

6. Андросенко, О. С. Практикум по линейной алгебре: учебное пособие. Ч. 1 / О. С. Андросенко, Т. Г. Кузина, О. В. Петрова. - Магнитогорск: МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1028.pdf&show=dcatalogues/1/119300/1028.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
7. Анисимов, А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений: учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3361.pdf&show=dcatalogues/1/1139107/3361.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-1000-3. - Сведения доступны также на CD-ROM.
8. Анисимов, А. Л. Элементы теории вероятностей: учебное пособие / А. Л. Анисимов; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2302.pdf&show=dcatalogues/1/1129913/2302.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
9. Анисимов, А. Л. Элементы теории поля: учебное пособие / А. Л. Анисимов; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=2299.pdf&show=dcatalogues/1/1129909/2299.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
10. Бондаренко, Т. А. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной: учебное пособие / Т. А. Бондаренко, Е. Ю. Хамутских, Н. В. Чурсина; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1392.pdf&show=dcatalogues/1/1123847/1392.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
11. Бондаренко, Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной: учебное пособие / Т. А. Бондаренко; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-59967-1001-0. - Сведения доступны также на CD-ROM.
12. Бондаренко, Т. А. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебное пособие / Т. А. Бондаренко, Н. А. Квасова, Н. В. Беляева. - [2-е изд.]. - Магнитогорск: МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1029.pdf&show=dcatalogues/1/1119304/1029.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
13. Бондаренко, Т. А. Ряды: курс лекций. Методические указания к решению задач. Комплект заданий для самостоятельной работы. Тесты: учебное пособие / Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3573.pdf&show=dcatalogues/1/11515072/3573.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-1169-7. - Сведения доступны также на CD-ROM.

14. Быкова, М. В. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / М. В. Быкова, Н. А. Квасова, Н. И. Кимайкина. - Магнитогорск: МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1045.pdf&show=dcatalogues/1/119343/1045.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
15. Вахрушева, И. А. Дифференцирование и интегрирование функции нескольких переменных: учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3678.pdf&show=dcatalogues/1/1527113/3678.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
16. Вахрушева, И. А. Сборник индивидуальных заданий по математике: практикум. [Ч. 2] / И. А. Вахрушева, Е. И. Захаркина, И. А. Максименко; МГТУ. - Магнитогорск: [МГТУ], 2016. - 111 с.: граф. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3120.pdf&show=dcatalogues/1/1135722/3120.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.
17. Вахрушева, И. А. Сборник индивидуальных заданий по математике: практикум. Ч. 3 / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3617.pdf&show=dcatalogues/1/1524618/3617.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - ISBN 978-5-9967-1195-6. - Сведения доступны также на CD-ROM.
18. Вахрушева, И. А. Элементы комбинаторики и теории вероятностей: учебное пособие / И. А. Вахрушева, И. А. Максименко; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3248.pdf&show=dcatalogues/1/1137059/3248.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
19. Гладких, Е. А. Математика: практикум / Е. А. Гладких, Е. В. Форыкина; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2016. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2485.pdf&show=dcatalogues/1/1130244/2485.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
20. Изосова, Л. А. Комплексные числа. Элементы теории функций комплексной переменной. Элементы операционного исчисления: учебное пособие / Л. А. Изосова, А. В. Изосов, Л. А. Грачева; МГТУ. - Магнитогорск, 2012. - 91 с.: ил., табл. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=562.pdf&show=dcatalogues/1/1099219/562.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Имеется печатный аналог.
21. Квасова, Н. А. Аналитическая геометрия: учебное пособие / Н. А. Квасова, Е. А. Пузанкова; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3246.pdf&show=dcatalogues/1/1137015/3246.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
22. Ноговицина, О. В. Дифференциальные уравнения: учебное пособие / О. В. Ноговицина, О. А. Сарапулов, О. А. Сиденко; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1520.pdf&show=dcatalogues/1/1124196/1520.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. -

23. Ноговицина, О. В. Избранные главы математики: задания для самостоят. работы студентов технич. вуза всех специальностей. Ч. 2 / О. В. Ноговицина. - Магнитогорск: МГТУ, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=960.pdf&show=dcatalogues/1/119012/960.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
24. Ноговицина, О. В. Избранные главы математики: учебное пособие. Ч. 1 / О. В. Ноговицина. - Магнитогорск: МГТУ, 2010. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=956.pdf&show=dcatalogues/1/118996/956.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
25. Ноговицина, О. В. Избранные главы математики: учебно-методическое пособие. Ч. 3 / О. В. Ноговицина; МГТУ. - [2-е изд., подгот. по печ. изд. 2011 г.]. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1433.pdf&show=dcatalogues/1/1123952/1433.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
26. Ноговицина, О. В. Математика: варианты индивидуальных заданий и образцы их решений: учебно-методическое пособие [для вузов] / О. В. Ноговицина; Магнитогорский гос. технический ун-т им. Г. И. Носова. - Магнитогорск: МГТУ им. Г. И. Носова, 2019. - 1 CD-ROM. - ISBN 978-5-9967-1682-1. - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=3993.pdf&show=dcatalogues/1/1532500/3993.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
27. Ноговицина, О. В. Система микроконтрольных работ в процессе непрерывного математического образования: учебное пособие / О. В. Ноговицина, О. А. Сидненко. - 2-е изд., подгот. по печ. изд. 2010 г. - Магнитогорск: МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsistema.ru/uploader/fileUpload?name=1056.pdf&show=dcatalogues/1/1119405/1056.pdf&view=true> (дата обращения: 14.05.2020). - Макрообъект. - Текст: электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
28. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Физика-математика [Электронный ресурс]. ISSN: 2072-8387. Режим доступа https://e.lanbook.com/journal/3030#journal_name
29. Математика в высшем образовании [Электронный ресурс]. ISSN: 1729-5440. Режим доступа <https://e.lanbook.com/journal/2368>
30. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Математика. Механика. Физика. [Электронный ресурс]. ISSN: 2072-8387. Режим доступа <https://e.lanbook.com/journal/2547>

в) Методические указания:

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.

Ниже представлен алгоритм деятельности студентов на практическом занятии.

Запишите тему практического занятия.

Подготовьтесь к фронтальному устному закреплению изученного теоретического материала: повторите теоретический материал по теме, используя конспект и (или) учебник; выпишите все необходимые формулы из конспекта (или учебника); ответьте на вопросы преподавателя.

Изучите задачи по теме практического занятия, разобранные в учебнике. Решите задачу по образцу, предложенному на лекции (или учебнике) с помощью следующего алгоритма: обсудите условие задачи, составьте план решения задачи под руководством преподавателя, самостоятельно решите предложенную задачу (у доски).

Самостоятельно решите задачи по новой теме (количество задач, необходимых для выполнения самостоятельно, должно быть кратно количеству задач, решенных вместе с преподавателем).

Запишите задание для самостоятельного решения дома (количество задач, необходимых для домашнего выполнения должно совпадать с количеством задач, решенных в процессе занятия).

Кратко повторите материал, относящийся к данному практическому занятию.

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

Алгоритм выполнения ДКР по дисциплине «Математика»

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)

г) 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 ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

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

Наглядные материалы:

- учебные карты: методы интегрирования, интегралы, содержащие квадратный трехчлен, интегралы от рациональных функций, интегралы, содержащие тригонометрические и показательные функции, несобственные интегралы, функции нескольких переменных, дифференциальное исчисление функции нескольких переменных, задача о массе фигуры, криволинейный интеграл по длине дуги, приложения интегралов по фигуре в геометрии, приложения интегралов по фигуре в механике, скалярное поле, дифференциальные уравнения высших порядков, допускающих понижение порядка, линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами, числовые ряды, числовые ряды с положительными членами, разложение функций в степенной ряд, разложение функций в тригонометрический ряд;

- справочные таблицы: производная, ее смысл и правила дифференцирования; производные элементарных функций; интегралы элементарных функций, пределы, раскрытие неопределенностей, исследование функций на непрерывность, непрерывность функции и точки разрыва, комплексные числа, значения тригонометрических функций;

- стенды: двойной интеграл, тройной интеграл, векторное поле, виды дифференциальных уравнений, курс математики средней школы; линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами, знакпеременные ряды, функциональные ряды, степенные ряды, дифференциальные уравнения первого порядка,

- печатный раздаточный материал (задания для контрольных работ);

- учебники и учебные пособия;

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Математика» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов на практических занятиях осуществляется под контролем преподавателя в виде решения математических задач, которые определяет преподаватель для студентов.

Внеаудиторная самостоятельная работа осуществляется в виде чтения учебно-методической литературы, конспектов лекций, электронных учебников; работы с образовательным порталом университета; выполнения индивидуальных домашних заданий с консультациями преподавателя; подготовкой к защите контрольных работ.

Примеры вариантов контрольных работ

Вариант 0.

Найдите матрицу $M = 14A^2 - 7AB$, если

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -4 \\ 3 & -6 \end{pmatrix}.$$

Решите систему линейных алгебраических уравнений

- по формулам Крамера;
- методом Гаусса;
- средствами матричного исчисления.

$$\begin{cases} x_1 - 3x_2 + 4x_3 = -4, \\ x_1 + x_2 - 5x_3 = 2, \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = -3. \end{cases}$$

Найдите общее решение и одно частное решение системы уравнений

$$\begin{cases} x_1 - x_2 - 3x_3 - 4x_4 = 1, \\ 2x_1 - 2x_2 + x_3 + 3x_4 = 2, \\ -x_1 + x_2 - 13x_3 - x_4 = -1. \end{cases}$$

В тетраэдре $ABCD$, где $A(3;6;0)$, $B(-1;1;1)$, $C(0;-7;2)$, $D(1;-11;8)$ найдите

- $\cos \angle ABC$;
- длину медианы AM , из вершины A к стороне BC треугольника ABC ;
- площадь треугольника ABC ;
- длину высоты CN , опущенной из вершины C на сторону AB треугольника ABC ;
- объем тетраэдра $ABCD$;
- длину высоты тетраэдра DH , опущенной из вершины D на плоскость (ABC) ;
- уравнение плоскости (ABC) ;
- уравнение высоты тетраэдра DH , опущенной из вершины D на плоскость (ABC) .

Привести кривую $x^2 - 2x + 3y^2 + 12y - 5 = 0$ к каноническому виду и построить ее.

Найдите пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x(x^2 + 2x - 1)}{12x^3 - 3x + 1},$$

$$\text{б) } \lim_{x \rightarrow -4} \frac{x^2 + 3x - 4}{x^2 + 2x - 8},$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2x - 6}{\sqrt{3x - 8} - 1},$$

$$\text{г) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3^{x-1} - 1}{\arcsin(2x - 2)},$$

$$\text{д) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{5x - 2}{5x - 3} \right)^{2x}.$$

Исследуйте функцию на непрерывность, выясните характер точек разрыва, сделайте чертеж графика функции

$$\text{а) } f(x) = \frac{2x^2 - 4x - 30}{x^2 - 25},$$

$$\text{б) } f(x) = \begin{cases} 1, & x \leq 0, \\ \frac{3}{x}, & 0 < x < 1, \\ 4x - 1, & x \geq 1. \end{cases}$$

Найдите производные функций:

$$\text{а) } y = \sqrt[3]{x^2 + 1} + 5^{\frac{3}{\cos 2x}};$$

$$\text{б) } y = e^{7x} \operatorname{ctg} \frac{x}{3} + \arcsin \frac{x}{x^2 + 1};$$

$$\text{в) } y = (\sqrt{x})^{\sin(5x+2)};$$

$$\text{г) } x^2 + xy - y^2 = 0.$$

Проведите полное исследование и постройте график функции

$$y = \frac{x}{x^2 - 1}.$$

а) Изобразить на комплексной плоскости и представить в тригонометрической и показательной форме числа: $z_1 = -2i$, $z_2 = -1 + \sqrt{3}i$.

б) Выполнить действия: $\frac{z_1}{z_2} - \bar{z}_1$.

в) Вычислить: $(z_2)^4$, $\sqrt[3]{z_1}$.

д) Решить уравнение: $x^2 - 4x + 8 = 0$, $x \in \mathbb{C}$.

Вычислить неопределенный интеграл:

$$\text{а) } \int \frac{(x+2)^2}{\sqrt{x}} dx; \quad \text{б) } \int (x^2 + 1) \cos 2x dx; \quad \text{в) } \int \frac{\sin x}{\sqrt{1 + \cos x}} dx;$$

$$\text{Вычислить определенный интеграл: } \int_0^{\frac{1}{2}} \frac{\arcsin^2 x}{\sqrt{1-x^2}} dx; \quad \text{б)}$$

Исследовать на сходимость несобственный интеграл: $\int_0^{\infty} e^{-x} dx$.

Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций:

$$y - x^2 - 1 = 0, \quad x + y = 0, \quad x = -2 \quad x = 0.$$

Показать, что функция $z = x \ln y$ удовлетворяет уравнению $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} + \frac{y}{x} \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.

Найти интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{5^n} (x+2)^n$

Изменить порядок интегрирования $\int_0^1 dx \int_0^{x^2} f(x, y) dy + \int_1^2 dx \int_0^{2-x} f(x, y) dy$.

Найти общее и частное (если требуется) решение дифференциального уравнения:

а) $\sqrt{3+y^2} + \sqrt{1-x^2} yy' = 0$; б) $y' - y \cos x = \sin 2x, y(0) = -1$; в) $y'' + 2y' + 5y = 10 \cos x$.

Вероятность: теория вероятностей

«Случайные события»

Задание 1.

Опыт – извлечение детали из ящика, в котором находятся изделия трех сортов. События: А – «извлечена деталь первого сорта»; В – «извлечена деталь второго сорта»; С – «извлечена деталь третьего сорта». Что представляют собой события $A+B$, $A+C$, AC , $AB+C$?

Задание 2.

Гардеробщица выдала одновременно номерки четырем лицам, сдавшим в гардероб свои шляпы. После этого она перепутала все шляпы и повесила их наугад. Найти вероятности следующих событий:

А – «каждому из четырех лиц гардеробщица выдаст его собственную шляпу»;

В – «ровно три лица получают свои шляпы»;

С – «ровно два лица получают свои шляпы».

Задание 3.

Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,001. Найти вероятность попадания в цель двух и более пуль, если число выстрелов равно 5000.

Задание 4.

Вероятность изготовления изделия, отвечающего стандарту при данной технологии равна 0,8. Найти вероятность того, что из 200 изделий стандартными будут: а) ровно 150, б) от 140 до 155, в) не меньше 165.

Задание 5.

Три автомобиля направлены на перевозку груза. Вероятность исправного состояния первого из них равна 0,7, второго — 0,8, третьего — 0,5. Найти вероятность того, что ровно два автомобиля пригодны к эксплуатации.

«Случайные величины и их числовые характеристики»

Задание 1.

Независимые опыты продолжаются до первого положительного исхода, после чего прекращаются. Найти ряд распределения числа опытов, если вероятность положительного исхода при каждом опыте равна 0,6.

Задание 2

Задан ряд распределения случайной величины X . Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Построить функцию распределения.

X	4	6	10	12
P	0.3	0.2	0.2	0.3

Задание 3.

Для непрерывной случайной величины задана функция распределения $F(x)$. Требуется найти плотность распределения $f(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение. Вычислить вероятность того, что отклонение случайной величины от её математического ожидания будет не более среднего квадратического отклонения. Построить график функций.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , \quad x < 0 \\ \frac{1}{2} \cdot (1 - \cos 2x) & , \quad 0 \leq x \leq \frac{\pi}{2} \\ 1 & , \quad x > \frac{\pi}{2} \end{cases}$$

Задание 4.

Для непрерывной случайной величины задана плотность распределения $f(x)$. Требуется найти параметр a , функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратическое отклонение.

$$f(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ ax^2 & , 0 \leq x < 2 \\ a \cdot (4-x)^2 & , 2 \leq x \leq 4 \\ 0 & , x > 4 \end{cases}$$

Задание 5.

Случайное отклонение размера детали от номинала распределено по нормальному закону с параметрами a и σ . Стандартными являются те детали, для которых отклонения от номинала лежат в интервале $(a - \alpha; a + \alpha)$. Записать формулу плотности распределения и построить график плотности распределения.

Сколько необходимо изготовить деталей, чтобы с вероятностью не менее β среди них была хотя бы одна стандартная?

$$a = 0; \sigma = 0.05; \alpha = 0.06; \beta = 0.97$$

Задание 6.

Закон распределения системы дискретных случайных величин (X, Y) задан таблицей. Найти коэффициент корреляции r_{xy} и вероятность попадания случайной величины (X, Y) в область D .

$X \backslash Y$	0	2	4	6
0	0.05	0.03	0.06	0.05
2	0.07	0.10	0.20	0.06
4	0.08	0.07	0.09	0.14

$$D = \{0 \leq x \leq 4; 1 \leq y \leq 4\}$$

Задание 7.

Задана плотность распределения системы двух случайных величин $f(x, y)$. Найти коэффициент A , коэффициент корреляции r_{xy} .

$$f(x, y) = \begin{cases} A \cdot (x+y) \cdot e^{-x-y} & \text{в обл. } D \quad 0 \leq x < \infty \\ 0 & \text{вне обл. } D \quad 0 \leq y < \infty \end{cases}$$

Задание 8.

Суточная потребность электроэнергии в населенном пункте является случайной величиной, математическое ожидание которой равно $3000 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$, а дисперсия равна 2500 . оценить вероятность того, что в ближайшие сутки расход электроэнергии в этом населенном пункте будет с 2500 до $3500 \text{ кВт}\cdot\text{ч}$.

Задание 9.

Дано: X, Y – случайные величины, $Y = 3X + 2$, $M(X) = 2$, $D(X) = 4$.

Найти: $M(Y)$, $D(Y)$, k_{xy} , r_{xy} .

Задание 10.

Случайная величина X имеет нормальное распределение с неизвестным математическим ожиданием a и неизвестной дисперсией σ^2 . По выборке (x_1, x_2, \dots, x_n) объема n

вычислено выборочное среднее $\bar{X} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$. Определить доверительный интервал для

неизвестного параметра распределения a , отвечающий заданной доверительной вероятности α .

$$\bar{X} = 110; n = 90; \sigma^2 = 100; \alpha = 0.92.$$

Задание 11.

Случайная величина X имеет нормальное распределение с неизвестными математическим ожиданием a и дисперсией σ^2 . По выборке (x_1, x_2, \dots, x_n) объема вычислены оценки $\bar{X} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n x_i$ и $(\sigma^2)^* = \frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2$ неизвестных параметров.

Найти доверительный интервал для математического ожидания a , отвечающий доверительной вероятности α .

$$\bar{X} = 2.1; (\sigma^2)^* = 0.5; n = 24; \alpha = 0.98.$$

Статистика

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

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.

Найти выборочные и исправленные оценки параметров распределения (среднее, дисперсия, среднее квадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс, мода, медиана, коэффициент вариации).

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 χ^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.

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).

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Содержание индикатора компетенции	Оценочные средства
способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-3)		
ОПК-3.1	Использует методы анализа и моделирования при решении профессиональных задач, моделировании и проектировании энергосистем	<p>Перечень теоретических вопросов к экзамену</p> <p>Матрицы и их разновидности.</p> <p>Линейные операции над матрицами.</p> <p>Преобразование матриц: транспортирование, элементарные преобразования.</p> <p>Определитель, его свойства.</p> <p>Формула Крамера. Вычисление определителей 2^{го} и 3^{го} порядка. Ранг матрицы. Обратная матрица. Определитель n-го порядка.</p> <p>Система линейных алгебраических уравнений. Матричный способ их решения. Теорема Кронекера-Капелли. Совместные, несовместные, определенные, неопределенные системы линейных алгебраических уравнений.</p> <p>Вектор. Понятие о векторных диаграммах в науке и технике. Линейные операции над векторами, свойства. Длина вектора.</p> <p>Декартова система координат.</p> <p>Нелинейные операции над векторами: скалярное, векторное, смешанное произведения, их свойства. Механический смысл скалярного произведения. Геометрический смысл определителей второго и третьего порядка.</p> <p>Уравнение линии на плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве.</p> <p>Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола; их уравнения и геометрические свойства. Квадратичные формы и их матрицы. Преобразование квадратичных форм к каноническому виду.</p> <p>Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.</p> <p>Функция. Предел функции. Теорема о связи функции, её предела и бесконечно малой. Бесконечно малые и большие функции. Параметрическое задание функции.</p>

Код индикатора	Содержание индикатора компетенции	Оценочные средства
		<p>Предел суммы, произведения, частного. Непрерывность функции в точке и на отрезке. Классификация точек разрыва. Основные теоремы о непрерывных на отрезке функциях. Основные элементарные функции, их свойства и графики.</p> <p>Физические задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям.</p> <p>Дифференциальные уравнения первого порядка. Задачи Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.</p> <p>Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.</p> <p>Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений.</p> <p>Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия с рядами.</p> <p>Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости. Функциональные ряды, область их сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов.</p> <p>Степенные ряды. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов.</p> <p>Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора. Алгоритм разложения функций в ряд Тейлора.</p> <p>Применение степенных рядов Гармонический анализ.</p> <p>Уравнения математической физики. Основная теорема комбинаторики.</p> <p>Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий. Алгебра событий.</p> <p>Относительная частота, закон устойчивости относительных частот.</p> <p>Классическое и геометрическое определение вероятностей. Статистическая вероятность. Аксиоматическое построение теории вероятностей.</p> <p>Основные теоремы о вероятности суммы и произведения несовместных событий.</p> <p>Принцип практической невозможности маловероятных событий.</p> <p>Следствия теорем сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности.</p> <p>Вероятность гипотез. Формулы Байеса</p>

Код индикатора	Содержание индикатора компетенции	Оценочные средства
		<p>(вывод).</p> <p>Повторение испытаний. Формула Бернулли.</p> <p>Предельные теоремы в схеме Бернулли (локальная и интегральная теоремы Лапласа, формула Пуассона).</p> <p>Наивероятнейшее число появлений события в независимых испытаниях (примеры).</p> <p>Случайные величины. Дискретные и непрерывные величины (примеры). Ряд распределения.</p> <p>Плотность распределения.</p> <p>Функция распределения случайной величины.</p> <p>Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин - математическое ожидание (свойства).</p> <p>Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин - дисперсия, среднее квадратическое отклонение (свойства).</p> <p>Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин - мода и медиана, начальные и центральные моменты.</p> <p>Биномиальный закон распределения.</p> <p>Геометрический закон распределения.</p> <p>Гипергеометрический закон распределения.</p> <p>Равномерный закон распределения.</p> <p>Показательный закон распределения.</p> <p>Нормальный закон распределения.</p> <p>Закон больших чисел.</p> <p>Система случайных чисел: основные понятия.</p> <p>Закон распределения вероятностей дискретной двумерной случайной величины.</p> <p>Функция распределения двумерной случайной величины.</p> <p>Плотность распределения двумерной случайной величины.</p> <p>Условные законы распределения составляющих системы дискретных случайных величин.</p> <p>Условные законы распределения составляющих системы непрерывных случайных величин.</p> <p>Числовые характеристики системы двух случайных величин. Корреляционный момент, коэффициент корреляции. Коррелированность и зависимость случайных величин.</p> <p>Линейная регрессия. Линейная корреляция.</p> <p>Основные понятия математической статистики.</p> <p>Генеральная и выборочная совокупности.</p>

Код индикатора	Содержание индикатора компетенции	Оценочные средства
		<p>Повторная и бесповторная выборки. Репрезентативная выборка. Способы отбора. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров распределения. Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки. Генеральная средняя, выборочная средняя. Групповая и общая средние. Генеральная, выборочная дисперсии. Групповая, внутригрупповая, межгрупповая, общая дисперсии. Точность оценки, доверительная вероятность. Доверительный интервал. Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Ошибки 1 и 2 рода. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. Критическая область. Область принятия гипотезы. Критические точки. Критерий согласия Пирсона. Понятие и смысл производной функции. Геометрический смысл производной и дифференциала. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Инвариантность формы дифференциала. Неявно заданные функции, их дифференцирование. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Приложение формулы Тейлора. Исследование функции: монотонность, экстремум, выпуклость, вогнутость. Точки перегиба. Асимптоты вертикальные и наклонные. Комплексные числа и действия с ними. Изображение комплексного числа на плоскости. Алгебраическая, геометрическая и показательные формы комплексного числа. Степень и корень комплексного числа. Первообразная и её свойства. Неопределённый интеграл. Замена переменной в неопределённом интеграле и интегрирование по частям. Таблица интегралов. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.</p>

Код индикатора	Содержание индикатора компетенции	Оценочные средства
		<p>Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница</p> <p>Интегрирование по частям, замена переменной. Несобственные интегралы. Геометрические и физические приложения определённых интегралов.</p> <p>Функции нескольких переменных: определение, область определения, способы задания. Частные производные ФНП, их геометрический и механический смысл. Предел функции. Двойной интеграл. Замена переменных в двойном интеграле. Тройной интеграл. Замена переменных в тройном интеграле. Приложения кратных интегралов. Криволинейные интегралы 1 рода. Криволинейные интегралы 2 рода. Поверхностные интегралы 1 и 2 рода. Приложения криволинейных и поверхностных интегралов</p> <p>Функции комплексного переменного. Гармонический анализ</p> <p>Элементы теории поля</p> <p>Численные методы</p> <p>Элементы функционального анализа</p> <p>Основы вычислительного эксперимента</p>
ОПК-3.2	Способен применять соответствующий физико-математический аппарат при теоретическом и экспериментальном исследовании в решении задач энергосбережения	<p>Примерные практические задания для экзамена</p> <p>Найти обратную матрицу A^{-1} для $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$.</p> <p>Вычислить $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \cos x}{x^2}$</p> <p>При каких значениях a и b система уравнений имеет единственное решение, бесконечное множество решений: $\begin{cases} 3x - ay = 1 \\ 6x + 4y = b \end{cases}$</p> <p>Даны матрицы $A_{m \times n}$, $B_{p \times q}$. Каким условиям должны удовлетворять числа m, n, p, q, чтобы можно было найти $A+B$, $A \cdot B$, $B \cdot A$, $A \cdot B + B$</p> <p>Тело массой 4 кг движется прямолинейно по закону $x = t^2 + t + 1$. Определить кинетическую энергию тела в момент времени $t = 5$.</p> <p>При каких значениях a и b точка $(1,3)$ является точкой перегиба кривой $y = ax^3 + bx^2$?</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» 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 зачета.

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.

Зачет по данной дисциплине проходит в форме собеседования по темам, изучаемым в течение семестра

Показатели и критерии оценивания зачета:

– на оценку «**зачтено**» – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. имеет фрагментарное знание на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки использования простейших методов анализа численной информации;

– на оценку «**неудовлетворительно**» – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки использования простейших методов анализа численной информации.