

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

УТВЕРЖДАЮ
Директор института

«25» сентября 2017 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки
38.03.02 Менеджмент

Уровень высшего образования – бакалавриат (академический)

Форма обучения
очная

Институт	Естествознания и стандартизации
Кафедра	Высшей математики
Курс	1
Семестр	1, 2

Магнитогорск
2017 г.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент, утвержденного приказом МОиН РФ № 7 от 12.01.2016 г..

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры *Высшей математики* « 5 » сентября 2017 г., протокол № 1.

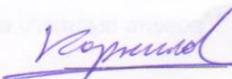
Зав. кафедрой  / Е.А. Пузанкова /

Рабочая программа одобрена методической комиссией *Института естествознания и стандартизации* «25» сентября 2017 г., протокол № 1.

Председатель  / И. Ю. Мезин /

Согласовано:

Зав. кафедрой Логистики и управления транспортными системами

 / С.Н. Корнилов /

Рабочая программа составлена: старший преподаватель каф. Высшей математики

 / Т.В. Абрамова /

Рецензент: доцент каф. Прикладной математики и информатики, к.ф.-м.н.

 / Л.В. Смирнова /

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины «Математика» состоит в получении студентами фундаментальных математических знаний и прочных практических навыков по использованию методов математического анализа для исследования математических моделей тех или иных процессов и явлений, в том числе и экономических, для получения аналитических и численных решений поставленных задач.

Для достижения поставленной цели в курсе «Математика» решаются задачи:

- развития логического и алгоритмического решения;
- овладения основными методами исследования и решения математических задач;
- выработку умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ экономических задач;
- использование методов математического анализа и его моделей в практической деятельности с применением современной вычислительной техники;
- ознакомить студентов с основными математическими методами и моделями исследования вероятностных закономерностей массовых однородных случайных событий.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы подготовки бакалавра

Дисциплина «Математика» входит базовую часть Б1.Б.15 образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения курса математики в объёме программы средней школы.

Освоение данной дисциплины предполагает, что в результате изучения школьного курса математики обучающийся имеет сформированное представление о математике как универсальном языке науки, об идеях и методах математики, владеет математическими знаниями и умениями, соответствующими Федеральному компоненту государственного стандарта общего образования, имеет развитое логическое мышление, пространственное воображение, обладает высоким уровнем алгоритмической культуры.

Знания и умения, усвоенные в процессе изучения математики необходимы для освоения других дисциплин естественнонаучного и профессионального циклов.

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-10 – владение навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических, финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	
Знать	<ul style="list-style-type: none">– основные определения и понятия;– основные методов дифференциального, интегрального исчисления и применения их для решения задач математического анализа и моделей экономических задач;– определения основных понятий, называет их структурные характеристики;– основные методы исследования, используемые в математическом анализе;
Уметь	<ul style="list-style-type: none">– выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач;

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	<ul style="list-style-type: none"> – обсуждать способы эффективного решения прикладных задач; – распознавать эффективное решение от неэффективного; – объяснять и строить модели учебных математических и управленческих задач и строить типичные модели учебных экономических задач; – применять методы математического анализа к решению простейших задач экономического характера; – выделять знания тех понятий, которые требуются для решения прикладных задач; – корректно выражать и аргументированно обосновывать положения предметной области знания.
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> – способами демонстрации умения анализировать ситуацию; – методами математического анализа при решении экономических задач с привлечением материалов дополнительной литературы и интернет ресурсов; – навыками и методиками обобщения результатов решения, экспериментальной деятельности; – способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов; – профессиональным языком предметной области знания; – способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды.
<p>ОПК-5 – владение навыками составления финансовой отчетности с учетом последствий влияния различных методов и способов финансового учета на финансовые результаты деятельности организации на основе использования современных методов обработки деловой информации и корпоративных информационных систем</p>	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> - основные определения и понятия; - связь между различными математическими объектами, описывающими экономические процессы; - основные математические методы, применяемые для расчета экономических показателей и анализа экономических процессов; - основные методы исследования, используемые в математическом анализе;
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> - воспроизводить основные математические модели; - распознавать математические объекты; - решать задачи предметной области: решать стандартные задачи по предложенным методам и алгоритмам, графически иллюстрировать задачу; - оценивать достоверность полученного решения; - выбирать оптимальный метод; - записывать математическую постановку задач, используемых в дальнейшем при построении математических моделей;
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> - математическими методами, применяемыми для решения экономических (исследовательских) задач; - математическим языком предметной области: основными терминами, понятиями, определениями разделов математики; - основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным); - математическим языком предметной области: записывать результаты проведённых исследований в терминах предметной области.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 единиц, 216 часов:

- аудиторная работа – 118 часов;
- самостоятельная работа – 44 часов.

Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)*					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра). Форма промежуточной аттестации (по семестрам)	Код и структурный элемент компетенции
		лекции	лаборат. занятия	практич. занятия	самост. раб.	и т.д.		
1. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии	I	9		18/6 и	20		ИДЗ -1, АКР (1-9 неделя)	ПК-10
2. Предел и непрерывность функции	I	5		10/4 и	8		ИДЗ -2, АКР (10-14 неделя)	ПК-10
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	I	4		8/4 и	8		ИДЗ-3, АКР (15-18 неделя)	ПК-10
1 семестр		18		36/ 14и	36		Зачет с оценкой	
4. Неопределенный интеграл	II	6/2и		6	2		ИДЗ-4, АКР (1-4 неделя)	ПК-10
5. Определенный интеграл	II	6/2и		6	1		ИДЗ-5 (5-7 неделя)	ПК-10
6. Функции нескольких переменных	II	8/2и		8	2		ИДЗ-6, АКР (8-11 неделя)	ПК-10
7. Комплексные числа	II	4/2и		4	1		ТР-2 (12-14 неделя)	ПК-10
8. Дифференциальные уравнения	II	8/4и		8	2		ИДЗ-7, АКР (15-19 неделя)	ПК-10
II семестр		32/ 12и		32	8		Экзамен	
Итого:		50/ 12и		68	44		Зачет с оценкой, экзамен	

5. Образовательные и информационные технологии

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины «Математика» используются традиционная и модульно - компетентностная технологии.

Лекции проходят в традиционной форме, в форме лекций-консультаций и проблемных лекций. Теоретический материал на проблемных лекциях является результатом усвоения полученной информации посредством постановки проблемного вопроса и поиска путей его решения. На лекциях – консультациях изложение нового материала сопровождается постановкой вопросов и дискуссией в поисках ответов на эти вопросы.

При проведении практических занятий используются работа в команде, контекстное обучение и методы ИТ. По отдельным темам используется прикладной математический пакет MathCAD. Для освоения работы в пакете рекомендуется воспользоваться электронным учебником «Электронный курс по прикладному математическому пакету MathCAD 2001(Pro)»

Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится на основе защиты выполненных типовых расчетов в форме беседы с преподавателем или в виде электронного теста.

Самостоятельная работа стимулирует студентов в процессе подготовки домашних заданий, при решении задач на практических занятиях, при подготовке к контрольным работам и итоговой аттестации.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельную работу студентов рекомендуется организовывать так, чтобы вид работы и характер деятельности студентов соответствовали и максимально способствовали усвоению содержания учебного материала, формированию необходимых умений и навыков, а также развитию личности студентов. Возможно использование следующих видов самостоятельной работы студентов: работа с книгой, решение задач, написание рефератов и подготовка докладов, самостоятельная работа на занятии, выполнение индивидуальных домашних заданий, типовых расчетов, домашних контрольных работ.

Трудоемкость самостоятельной работы студентов по учебному плану составляет 44 ч.

1 семестр (36 часов)

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
1.Линейная алгебра	ТР «Матрицы. Определители. СЛАУ»	15	АКР «Решение СЛАУ»
2.Векторная алгебра	Проверка ДЗ «Векторы»	5	Защита ИДЗ
3. Предел и непрерывность функции	Проверка ДЗ «Пределы»	8	АКР «Пределы»
4. Дифференциальное исчисление ФОП	Проверка ДЗ «Производные»	8	АКР «Производные»
Итого за 1 семестр		36	Зачет с оценкой

2 семестр (8 часов)

Раздел дисциплины	Вид самостоятельной работы	Кол-во часов	Формы контроля
-------------------	----------------------------	--------------	----------------

5. Неопределенный интеграл	Проверка ДЗ «Неопределенные интегралы»	2	АКР «Неопределенные интегралы»
6. Определенный интеграл	Проверка ДЗ «Определенные интегралы»	1	Защита ИДЗ
7. Функции нескольких переменных	Проверка ДЗ «Функции нескольких переменных»	2	АКР «Функции нескольких переменных»
8. Комплексные числа	ТР «Комплексные числа»	1	Защита ИДЗ
9. Дифференциальные уравнения	Проверка ДЗ «Дифференциальные уравнения»	2	АКР «Дифференциальные уравнения»
Итого за 2 семестр		8	Экзамен

Примеры вариантов заданий для выполнения практических работ

РАЗДЕЛ 1. Линейная алгебра.

Задание 1. Решите матричное уравнение $(A - B) \cdot X = C^2 + D$, где

$$A = \begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & -5 \\ 1 & 5 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 5 & -2 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} 1 & -1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}.$$

Задание 2. Решите систему $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 31; \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 20; \\ 3x_1 - x_2 + x_3 = 9. \end{cases}$

- а) по формулам Крамера;
б) методом Гаусса;
в) с помощью обратной матрицы.

Задание 3. Исследуйте системы на совместность, в случае совместности, найдите решение, сделайте проверку.

$$а) \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 7x_4 = 5; \\ 6x_1 - 3x_2 + x_3 - 4x_4 = 7; \\ 4x_1 - 2x_2 + 14x_3 - 31x_4 = 15; \end{cases} \quad б) \begin{cases} -3x_1 - 3x_2 + x_3 - 8x_4 = 0; \\ 2x_1 - 4x_2 + 5x_3 - 12x_4 = 0; \\ 4x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 2x_4 = 0. \end{cases}$$

РАЗДЕЛ 2. Векторная алгебра.

Задание 1. Дана точка O пересечения диагоналей параллелограмма $ABCD$ и векторы $\overline{AB} = \vec{a}$, $\overline{AD} = \vec{b}$. Выразить через \vec{a} и \vec{b} векторы $\overline{OA}, \overline{OB}, \overline{OC}, \overline{OD}$.

Задание 2. В пространстве даны точки A, B и C , причем $\overline{AB} = (2; 3; -1)$ и $\overline{AC} = (-4; m; n)$. При каких m и n эти точки лежат на одной прямой?

Задание 3. Даны три вектора $\vec{a} = (2; 3; 1), \vec{b} = (4; -1; 2), \vec{c} = (5; 1; -1)$. Вектор $\vec{d} = (0; 15; -7)$ разложить по векторам $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$.

Задание 4. Даны точки $A(-1;3;-7)$, $B(2;-1;5)$, $C(0;1;-5)$. Найти $(2\overline{AB} - \overline{CD}) \cdot (2\overline{BC} + \overline{BA})$.

Задание 5. Найти угол между векторами \overline{AB} и $\overline{a} = (1;-3;1)$, если $A(-5;7;-8)$ и $B(-7;9;-9)$.

Задание 6. Вычислить длину диагоналей параллелограмма, построенного на векторах $\overline{p} = 5\overline{a} + 2\overline{b}$ и $\overline{g} = \overline{a} - 3\overline{b}$, если $|\overline{a}| = 2\sqrt{2}$, $|\overline{b}| = 3$, $(\overline{a}, \overline{b}) = 45^\circ$.

Задание 7. Даны векторы $\overline{a} = (1;-3;4)$, $\overline{b} = (3;-4;2)$, $\overline{c} = (-1;1;4)$. Найти $np_{\overline{b+\overline{c}}}\overline{a}$.

РАЗДЕЛ 3. Предел и непрерывность функции.

1. Вычислить предел:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 1}{3x + 7}$;

б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x - 10}{\sqrt{3x - 2} - 2}$;

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 5x + 6}{3x^3 + 7x}$;

г) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{5x - 10}{x^2 - x - 2}$;

д) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2\sqrt{x^5} - 5\sqrt{x^3} + 2}{\sqrt{x^4} + 3x^{\frac{5}{2}}}$;

е) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{x^2}$.

РАЗДЕЛ 4. Производная.

Задание 1. Найдите производные данных функций.

а) $y = \frac{\ln x}{\sqrt{1+x^2}}$,

б) $y^2 = e^{-x} \cdot x^3 + 3x^2 + 6x + 6$,

в) $y = (1+x^2)^{\arccos x}$.

Задание 2. Вычислите приближенно с применением производной значение функции $y = x^4 - 2x + 4$ при $x = 3,002$.

Задание 3. Вычислите предел, используя правило Лопиталья.

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - x}{\sin x - x^2}.$$

РАЗДЕЛ 5. Неопределенный интеграл.

1. Найти интеграл:

а) $\int \frac{x^4 + x^2 - 6x}{x^3} dx$;

б) $\int \frac{dx}{9x+7}$,

в) $\int e^{2x-3} dx$;

г) $\int (2+5x)^4 dx$;

д) $\int \frac{2x+5}{(x-3)(x+1)} dx$;

е) $\int \frac{dx}{\cos^2 2x}$;

ж) $\int \frac{3x+5}{x^2+2x+3} dx$;

з) $\int \left(7^x - \frac{8}{x} + 4 \cos x \right) dx$.

РАЗДЕЛ 6. Определенный интеграл.

1. Вычислить интеграл:

$$\begin{array}{llll} \text{а) } \int_1^4 \frac{e^{\sqrt{x}} - 5}{\sqrt{x}} dx; & \text{б) } \int_1^e (x+1) \ln x dx; & \text{в) } \int_0^{\pi} x \sin x dx; & \text{г) } \int_0^{2\pi} x^2 \cos x dx; \\ \text{д) } \int_1^e \frac{\sin(\ln x)}{x} dx; & \text{е) } \int_2^e \frac{dx}{x \ln^4 x}; & \text{ж) } \int_1^{\pi/2} \sin x \cdot \cos^2 x dx; & \text{з) } \int_0^1 (x-1)e^{-x} dx; \\ \text{и) } \int_1^9 x^3 \sqrt{1-x} dx; & \text{к) } \int_4^5 \frac{dx}{x^2 - 3x}. \end{array}$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченной графиками функций

$$\text{а) } y = \frac{1}{x}, \quad y = x, \quad x = 2; \qquad \text{б) } x = y, \quad y = \frac{x^3}{3}, \quad x \geq 0.$$

7. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Основным оценочным средством для текущего контроля успеваемости студентов является тестирование, которое в рамках самостоятельной работы обучающихся может быть организовано в режиме обучения, что предполагает включение тестовых заданий, содержащих не только текст правильного решения, но и подсказки к неправильным вариантам ответов. В случае выполнения учащимся контрольного тестирования, которое организуется преподавателем, не предусматривается просмотра подсказок и правильных ответов. По окончании тестирования указывается процент освоения тематических разделов теста и предоставляется возможность проанализировать допущенные ошибки. Для организации данных видов тестирования можно воспользоваться системой «Интернет-тренажеры в системе образования», которая разработана НИИ мониторинга качества образования и представлена на сайте www.i-exam.ru. Либо преподаватель разрабатывает варианты тестов сам.

Вопросы к зачету (Семестр 1)

1. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.
2. Определители и их свойства.
3. Обратная матрица и ее свойства.
4. Ранг матрицы.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричная запись. Методы решения: формулы Крамера, матричный способ, метод Гаусса.
6. Исследование СЛАУ на совместность. Теорема Кронекера – Капелли.
7. Векторы и действия над ними. Разложение вектора по базису. Линейные операции над векторами в координатной форме. Условия коллинеарности и компланарности векторов.
8. Скалярное произведение векторов и его свойства. Условие перпендикулярности векторов.
9. Прямая на плоскости. Условия перпендикулярности и параллельности прямых.
10. Плоскость. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
11. Числовая последовательность и ее предел. Свойства сходящихся последовательностей.
12. Функция одной переменной. Предел функции в точке и бесконечности. Условие существования предела. Односторонние пределы.
13. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Теорема о связи предела и бесконечно малой. Первый и второй замечательные пределы.
14. Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функций и их классификация.
15. Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Связь непрерывности и дифференцируемости функции.

16. Дифференциал функции, его свойства и применение в приближенных вычислениях.
17. Правило Лопиталя и его применение для вычисления пределов.
18. Монотонность функции. Достаточное условие возрастания и убывания функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.
19. Выпуклость, вогнутость функции. Достаточное условие выпуклости и вогнутости функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
20. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты и условия их существования.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

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

Вопросы к экзамену (Семестр 2)

1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Методы интегрирования (метод замены переменной, метод интегрирования по частям).
3. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла (о площади криволинейной трапеции, о пройденном пути, об объеме произведенной продукции).
4. Определенный интеграл и его свойства.
5. Интеграл с переменным верхним пределом и его свойства.
6. Формула Ньютона – Лейбница.
7. Несобственные интегралы первого рода и их свойства.
8. Дифференциальные уравнения первого порядка. Основные определения. Теорема Коши. Задача Коши.
9. Основные виды интегрируемых в квадратурах дифференциальных уравнений: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, способы их решения.
10. Понятие дифференциальных уравнений высших порядков. Общее решение, частное решение. Теорема Коши. Задача Коши.
11. Функции нескольких переменных. Основные определения. Линии уровня функции двух переменных.
12. Частные производные функции нескольких переменных Производная по направлению.
13. Градиент функции и его свойства.
14. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия существования точек экстремума.
15. Условный экстремум.
16. Алгебраическая форма комплексных чисел и действия над ними.
17. Тригонометрическая форма комплексных чисел и действия над ними.

Критерии оценки (в соответствии с формируемыми компетенциями и планируемыми

результатами обучения):

– на оценку **«отлично»** – студент должен показать высокий уровень знаний не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам, оценки и вынесения критических суждений;

– на оценку **«хорошо»** – студент должен показать знания не только на уровне воспроизведения и объяснения информации, но и интеллектуальные навыки решения проблем и задач, нахождения уникальных ответов к проблемам;

– на оценку **«удовлетворительно»** – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – студент 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)

а) Основная литература:

1. Шипачев В. С. Высшая математика: учебник / В.С. Шипачев. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — www.dx.doi.org/10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/990716> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика: учеб. пособие / Ю.М. Данилов, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева ; под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. — Моск-ва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989799> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) Дополнительная литература:

1. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие / Бирюкова Л.Г., Бобрик Г.И., Матвеев В.И., - 2-е изд. - Москва: НИЦ ИНФРА-М, 2017. - 289 с. (Высшее образование: Бакалавриат) ISBN 978-5-16-011793-5. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/370899>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Математика в примерах и задачах: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 372 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102288-7. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/989802> .— Режим досту-па: для авториз. пользователей.

3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. (В 2-х частях) [Текст] / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа, 1986-2009. ISBN: 978-5-488-02201-0. - более 1000 шт.

Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 1 — 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-0190-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051>. — Режим досту-па: для авториз. пользователей.

4. Фихтенгольц, Г.М. Основы математического анализа: учебник: в 2 частях / Г.М. Фихтенгольц. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, [б. г.]. — Часть 2 — 2019. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-0191-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 06.10.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Шипачев В. С. Задачник по высшей математике: учеб. пособие / В.С. Шипачев. — 10-е изд., стереотип. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Высшее

образование). - ISBN 978-5-16-101831-6. – Текст: электронный. – URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1042456>

в) Методические указания:

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2008. – 16 с.
2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект – МГТУ, 2008. – 23 с.
3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009. – 19 с.
4. Горячева, Н.А. Теория функций комплексного переменного: Методические указания и варианты индивидуальных заданий для студентов всех специальностей — Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 28 с.
5. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 12 с.
6. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.
7. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2009 – 40 с.
8. Изосов А.В. Гармонический анализ: Методические указания и варианты заданий для самостоятельной работы и контроля знаний студентов. – МГТУ, 2009. – 24 с.
9. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 25 с.
10. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум.- Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010. – 38 с.
11. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2011. – 20 с.
12. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно

MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MS Office Project Prof 2003(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
FAR Manager	свободно	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/
Федеральный образовательный портал – Экономика. Социология. Менеджмент	http://ecsocman.hse.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения практических занятий, занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации. Комплекс методических разработок (раздаточного материала и методических указаний) и\или комплекс тестовых заданий для подготовки и проведения промежуточных и рубежных контролей.

- Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

- Программные средства: MS Windows (№ лиц. Microsoft Imagine Premium D-1227-18 от 08.10.2018 до 11.10.2021; D-757-17 от 27.06.2017 до 27.06.2018);

MS Office 2007 (№ 135 от 17.09.2007, бессрочно);

Архиватор 7z свободно распространяемое, бессрочно;

MathCad (№ лиц. 43813518 D-1662-13 от 22.11.2013).

- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации.