



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИИСТ
И.Ю. Мезин

30.01.2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

МАТЕМАТИКА

Направление подготовки (специальность)
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль/специализация) программы
Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

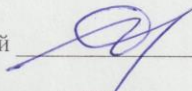
Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	1, 2

Магнитогорск
2024 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 17.08.2020 г. № 1046)

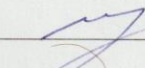
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

09.02.2024, протокол № 6

Зав. кафедрой  Ю.А. Извеков

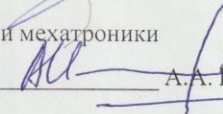
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

30.01.2023 г. протокол № 5

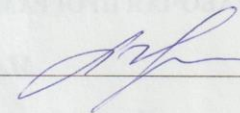
Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

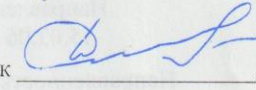
Зав. кафедрой Автоматизированного электропривода и мехатроники

 А.А. Николаев

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ПМИИ,  Л.А. Грачева

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. физ.-мат. наук  Д.М. Долгушин

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины «Математика» являются: формирование целостного научного представления о высшей математике и овладение необходимым уровнем общепрофессиональных компетенций, предполагающим ее применении при обработке, анализе, систематизации информации, математическом моделировании в профессиональной деятельности аналитического, проектного, научно-исследовательского характеров.

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:

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

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

Физика

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Теоретическая механика

Электротехника и электроника

Информатика

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Введение в направление

Введение в специальность

Дискретная математика

Спецглавы математических систем

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Введение в специальность

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-1	Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общетехнических знаний
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 зачетных единиц 576 акад. часов, в том числе:

- Форма аттестации - зачет с оценкой, экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Раздел 1. Линейная алгебра								
1.1 Действия над матрицами. Определители и их свойства	1	1		1	20	Подготовка к практическому занятию. Выполнение индивидуальных домашних заданий	Проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
1.2 Методы решения систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, по формулам Крамера, метод Гаусса		1		2	30	Подготовка к практическому занятию. Выполнение индивидуальных домашних заданий	Проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		2		3	50			
2. Раздел 2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия								
2.1 Линейные и нелинейные операции над векторами и их свойства.	1	0,5		1	15	Подготовка к практическому занятию. Самостоятельное изучение учебной литературы; усвоение конспекта	Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2
2.2 Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		1		0,5	25	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Проверка индивидуального задания	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		1,5		1,5	40			
3. Раздел 3. Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной								

3.1 Предел и непрерывность функции одной переменной	1	0,5		0,5	40,2	Поиск дополнительной информации по заданной теме. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуального задания	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.2 Производная. Механический, геометрический и экономический смысл производной. Правила дифференцирования. Теоремы о средних значениях. Правило Лопиталя		0,5		0,5	15,3	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Подготовка к контрольной работе	Собеседование и устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2
3.3 Исследование функций с помощью производной		1		0,5	15	Поиск дополнительной информации по теме	Итоговая контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		2		1,5	70,5			
4. Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной								
4.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов от основных элементарных функций	1	0,5		0,5	25,9	Выполнение тренировочных комплексов	Тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.2 Основные методы интегрирования функций		0,5		1	23	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение индивидуальных заданий	Проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
4.3 Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления интеграла и его приложения		0,5		1	20	Поиск дополнительной информации по теме. Выполнение индивидуальных заданий	Проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		1,5		2,5	68,9			
5. Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных								
5.1 Определение ФНП. Предел и непрерывность ФНП. Частные производные функций. Производная по направлению. Градиент	1	0,5		1	20	Самостоятельное изучение учебной литературы	Проверка конспектов	ОПК-1.1, ОПК-1.2

5.2 Локальный и условный экстремум ФНП		0,5		0,5	40,4	Поиск дополнительной информации по теме. Самостоятельное изучение учебной литературы	Контрольная работа	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		1		1,5	60,4			
Итого за семестр		8		10	289,8		экзамен, зао	
6. Раздел 6. Обыкновенные дифференциальные уравнения								
6.1 Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, их геометрический смысл и методы решения	2	0,5		1	20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
6.2 Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка					32,3	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Проверка конспекта	ОПК-1.1, ОПК-1.2
6.3 Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами и методы их решения		0,5		1	36	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка индивидуальных заданий	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу		1		2	88,3			
7. Раздел 7. Элементы теории вероятностей и математической статистики								
7.1 Случайные события. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности.	2	0,25		1	8	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Тестирование	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.2 Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.		0,25		1	15	Выполнение индивидуального задания	Проверка индивидуального задания	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.3 Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд, функция распределения и плотность. Характеристики случайных величин				1	25	Поиск дополнительной информации по заданной теме	Выполнение тренировочных комплексов	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.4 Известные распределения и их числовые характеристики				1,5	20	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспектов	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.5 Двумерные дискретные случайные величины. Функция распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции		0,5		0,5	15	Выполнение индивидуального задания	Проверка индивидуального задания	ОПК-1.1, ОПК-1.2

7.6 Генеральная и выборочная совокупность. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Эмпирическая функция распределения			1	30,1	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы	Проверка конспектов, устный опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2
7.7 Статистическая гипотеза и схема ее проверки. Критерии Пирсона и Колмогорова-Смирнова проверки гипотезы о виде распределения.		2		27	Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Выполнение индивидуального задания	Проверка индивидуального задания	ОПК-1.1, ОПК-1.2
Итого по разделу	3		6	140,1			
Итого за семестр	4		8	228,4		экзамен	
Итого по дисциплине	12		18	518,2		зачет с оценкой, экзамен	

5 Образовательные технологии

С целью успешного усвоения дисциплины «Математика» и формирования требуемых компетенций предполагается применение различных образовательных технологий (личностно-ориентированные и развивающие), которые обеспечивают достижение планируемых результатов образования согласно основной образовательной программе. В их числе: дифференцированный подход, компетентностный подход, проблемное обучение, эвристическое обучение, использование системы «Интернет-тренажеры» в сфере образования» и др. Интернет-тренажеры могут быть полезны для самообучения, самоконтроля студентов при подготовке их к промежуточным и итоговым аттестациям и позволяют применять дистанционные технологии обучения.

Основными формами занятий являются лекции, практические занятия, контрольно-оценочные занятия, консультации. Лекции строятся на основе сочетания информационной и проблемной составляющих, а также элементов беседы и визуализации.

В ходе проведения лекционных занятий предусматривается:

- обсуждение задач, приводящих к тем или иным математическим понятиям;
- изложение теоретического материала в режиме диалога с целью развития критического мышления студентов и привития им исследовательских умений;
- обсуждение и систематизация теоретических вопросов темы с целью лучшего понимания их взаимосвязи и практического применения.

Практические занятия по данной дисциплине направлены на привитие прочных навыков решения задач по каждой теме и сочетают применение методов обучения в сотрудничестве, дифференцированный подход, классические контрольные и тестовые технологии. При этом предполагается проведение некоторых таких занятий в интерактивной форме (деловые и ролевые игры, разбор конкретных ситуаций).

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (компьютерных симуляций, деловых и ролевых игр, разбор конкретных ситуаций, психологические и иные тренинги) в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Выбирая ту или иную технологию работы со студентами, необходимо иметь в виду, что наибольшего эффекта от ее применения можно достичь, если учитывать цели образования, на реализацию которых должна быть направлена избираемая технология, содержание, которое предстоит передать обучающимся с ее помощью, а также условия, в которых она будет использоваться.

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. 1. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. — Текст : электронный. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085943> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: по подписке.

2. Математика : учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко, Г. А.

Никонова [и др.] ; под ред. Л. Н. Журбенко, Г. А. Никоновой. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-010118-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818645> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. 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 978-5-16-011256-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/989802> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: по подписке.

2. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/112051> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. 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 // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115730> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Шипачев, В. С. Задачник по высшей математике : учебное пособие / В. С. Шипачев. — 10-е изд., стер. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 304 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-010071-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/> (дата обращения: 02.04.2024). — Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

. 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 коор-динат. 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 студен-тов – 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.- Магнито-горск: 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 студен-тов I курса всех специальностей. – МГТУ, 2007. – 17 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные и проверочные работы (АКР), а так же индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

АКР: вариант теста «Матрицы и определители»

1. Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, тогда матрица

$C = A \cdot B$ имеет вид...

1) $\begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 4 & -1 \end{pmatrix}$.

2. Матрица A имеет размер 3×4 , матрица B имеет размер 4×3 , при этом $A \cdot B = C$. Тогда матрица C имеет размер

1) 3×3 ; 2) 4×4 ; 3) 3×4 ; 4) 4×3 .

3. Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & b_2 & 0 \\ c_1 & 0 & c_3 \end{vmatrix}$ равен...

1) $2b_2c_3 + b_2c_1$; 2) $2b_2c_3 - b_2c_1$;

3) $-2b_2c_3 - b_2c_1$; 4) $-2b_2c_3 + b_2c_1$.

4. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда определитель $|B^T \cdot A|$, где B^T -

транспонированная матрица, равен:

1) 2; 2) -2; 3) -5; 4) 5.

5. Алгебраическое дополнение элемента a_{13} матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 0 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ равно...

1) 15; 2) 7; 3) -15; 4) -7.

6. Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & 0 & a_{33} \end{vmatrix}$ равен...

1) $-a_{22}(a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13})$;

2) $-(a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13})$; 3) $a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13}$;

4) $a_{22}(a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13})$.

7. Определитель

$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 6 & 1 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & -1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 & 5 \end{vmatrix}$ равен: 1) 0; 2) -10; 3) 6; 4) 10.

8. Матрица $\begin{pmatrix} 1 & 4+\alpha \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$ не имеет обратной при α равно...

1) 1; 2) -1; 3) -7; 4) 2.

Примерный вариант ИДЗ «Системы линейных уравнений»

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -7, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -5. \end{cases}$$

Задание 2. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 5, \\ 6x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 6x_4 = 1, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 6; \end{cases}$$

Задание 3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 2; \end{cases}$$

Примерный вариант ИДЗ «Векторная алгебра»

Задание 1. Дана пирамида ABCD. Средствами векторной алгебры найти:

а) длины рёбер AD и BC; б) угол между ребрами AB и CD; в) площадь грани BCD; г) угол между гранями ABC и ABD; е) объём тетраэдра ABCD, если $A(0,1,0)$, $B(4,2,0)$, $C(-1,3,0)$, $D(1,-2,4)$.

Задание 2. Установите, является ли данная система векторов линейно зависимой.

$$\vec{a}(5,-7,19), \vec{b}(7,5,-7), \vec{c}(7,-8,14);$$

Примерный вариант ИДЗ «Аналитическая геометрия в пространстве»

1. Даны уравнения двух сторон параллелограмма $2x - y + 2 = 0$, $x + 3y - 6 = 0$ и точка пересечения диагоналей $O(-1; 4)$. Составить уравнения диагоналей параллелограмма.

2. Будут ли прямые $l_1: \begin{cases} x - 2y + z = 3, \\ y + 2z = 1 \end{cases}$ и $l_2: \begin{cases} x = 3t - 1, \\ y = 4, \\ z = -2t \end{cases}$ лежать в одной плоскости?

3. При каких значениях a и b плоскость $ax - 4y + bz - 1 = 0$ перпендикулярна прямой, проходящей через две точки $M_1(0; 1; 2)$, $M_2(1; 0; -2)$. Построить эту плоскость.

4. Написать параметрические и канонические уравнения прямой $l_1: \begin{cases} 5x - y + 9 = 0, \\ x + y - 2z = 0. \end{cases}$

5. Найти угол между плоскостями $2x - y + 3z + 5 = 0$ и $\frac{x}{1} - \frac{y}{2} + \frac{z}{3} = 1$.

АКР: Примерный вариант обобщённого теста по математическому анализу:

1. Областью определения функции $y = \frac{3\sqrt{4-x}}{x+1}$ является следующее множество точек:

- 1) $(-1; 4)$;
- 2) $(-1; 4]$;
- 3) $(-\infty; -1) \cup (-1; 4]$;
- 4) $(-\infty; -1) \cup (4; +\infty)$.

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 1}{x^2 - 5}$ равен

- 1) ∞ ;
- 2) 1;
- 3) $-\frac{2}{5}$;
- 4) $\exists$.

3. Производная функции $y = \cos(6 + x^3)$ равна

- 1) $-\sin(6 + x^3)$;
- 2) $-3x^2 \sin(6 + x^3)$;
- 3) $3x^2 \sin(6 + x^3)$;
- 4) $\frac{x^4}{4} \sin(6 + x^3)$.

4. Дана функция $f(x) = \begin{cases} x + 2, & x \leq 1, \\ 5 - bx^2, & x > 1 \end{cases}$. Укажите число b , при котором данная функция

непрерывна на $D(f)$:

- 1) такого числа не существует;
- 2) $b = 1$;

- 3) $b = 2$;
 4) $b = -2$.
 5. $f(x) = \frac{\ln x}{e^x}$, тогда $f'(1)$ равно:

- 1) 0; 2) $-\frac{2}{e}$; 3) $\frac{1}{e}$; 4) $\frac{e-1}{e}$.

6. Выражение $\frac{d(\arcsin x)}{d(\arccos x)}$ равно:

- 1) 1 при $|x| < 1$;
 2) -1 при $|x| < 1$;
 3) dx при $|x| < 1$;
 4) $1 - x^2$ при $|x| < 1$.

7. Угловой коэффициент касательной к параболе $y = x^2 - 2x + 3$ в точке с абсциссой $x = 2$ равен:

- 1) 2; 2) 3; 3) -2; 4) -6

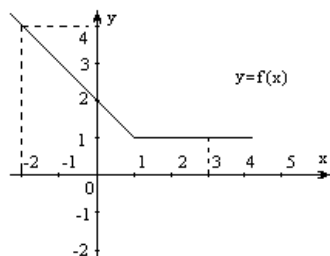
8. Функция $f(x) = x - \sin x$:

- 1) возрастающая на $\mathbf{R}$;
 2) убывающая на $\mathbf{R}$;
 3) немонотонная на $\mathbf{R}$;
 4) возрастает на $\left[-\frac{3\pi}{2} + 2\pi k; -\frac{\pi}{2} + 2\pi k\right] k \in \mathbf{Z}$

9. Интеграл $\int \sqrt{x} \cdot (x^2 + 1) dx$ равен:

- 1) $\frac{2}{7}x^{\frac{7}{2}} + \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + C$; 2) $-\frac{2}{7}x^{\frac{7}{2}} - \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + C$; 3) $\frac{7}{2}x^{\frac{7}{2}} + \frac{3}{2}x^{\frac{3}{2}} + C$; 4) $\frac{1}{5}x^5 + C$.

10. Вычислите $\int_{-2}^3 f(x) dx$, если график функции $y = f(x)$ изображен на рисунке:



1. 8.5;
 2.9;
 3.9.5;
 4.10.

11. Интеграл $\int_1^2 \frac{dx}{x}$ равен:

- 1) $\ln 2 - e$; 2) 0; 3) $\ln 2 - 1$; 4) $\ln 2$.

12. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$, $x = 5$ и осями координат, равна:

- 1) 0; 2) $\frac{140}{3}$; 3) -14; 4) $\frac{110}{3}$.

Примерный вариант ИДЗ «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

1. Найти общее решение уравнений первого порядка:

а) $y' = \frac{y+4}{x-2}$; б) $\sqrt{y^2 - 2}dx + y\cos^2 x dy = 0$;

в) $y' - \frac{y}{x} = x\sin 3x$; г) $y' + 3y = 2xe^{-3x}$.

2. Найти общее решение уравнений второго порядка

а) $y'' + 7y' + 12y = 0$;

б) $y'' - 4y' + 13y = 0$;

в) $y'' + 14y' + 49y = 0$;

г) $y'' - 7y = 0$;

д) $y'' + 5y' = 0$;

е) $y'' - y' = 2(1 - x)$;

ж) $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^2 + 1}$.

Примерный вариант ИДЗ «Случайные события»

Задача 1. Бросаются две игральные кости. Определить вероятность того, что: а) сумма числа очков не превосходит 3; б) произведение числа очков не превосходит 3; в) произведение числа очков делится на 3.

Задача 2. Среди 10 лотерейных билетов 6 выигрышных. Наудачу взяли 4 билета. Определить вероятность того, что среди них 2 выигрышных.

Задача 3. Моменты начала двух событий наудачу распределены в промежутке времени от 9:00 до 10:00. Одно из событий длится 10 мин., другое – 10 мин. Определить вероятность того, что :а) события «перекрываются» во времени; б) «не перекрываются».

Задача 4. В двух партиях 71 % и 47 % доброкачественных изделий соответственно. Наудачу вбирают по одному изделию из каждой партии. Какова вероятность обнаружить среди них: а) хотя бы одно бракованное; б) два бракованных; в) одно доброкачественное и одно бракованное?

Задача 5. Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком, равна 0,61, вторым – 0,55. Первый сделал 2, второй – 3 выстрела. Определить вероятность того, что цель не поражена.

Задача 6. В первой урне 4 белых и 1 черный шар, во второй – 2 белых и 5 черных. Из первой во вторую переложено 3 шаров. Затем из второй урны извлечен один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар – белый.

Задача 7. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем i -й завод поставляет $m_i\%$ изделий ($i=1, 2, 3$). Среди изделий i -го завода $n_i\%$ первосортных. Куплено одно изделие. Оно оказалось первосортным. Определить вероятность того, что купленное изделие выпущено j -м заводом. $m_1=50, m_2=30, m_3=20, n_1=70, n_2=80, n_3=90, j=1$.

Задача 8. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,3. Куплено 10 билетов. Найти наиболее вероятное число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

Задача 9. Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна $p=0,02$. Поступило 1000 вызовов. Определить вероятность 7 «сбоев».

Задача 10. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна $p=0,8$. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет следующему неравенству: $k_1 \leq m \leq k_2; k_1=80, k_2=90$.

Примерный вариант ИДЗ «Случайные величины»

1. Один раз брошены две игральные кости. Случайная величина X - сумма очков, выпавших на верхних гранях. Составить ряд распределения данной случайной величины, вычислить её математическое ожидание и дисперсию.

2. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X :

X	2	4	6	8	10
P	0,1	0,4	0,2	c	0,1

Найти значение параметра «с». вычислить математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение случайной величины X . Построить график функции распределения и многоугольник распределения. Найти вероятность того, что случайная величина X не превосходит 5.

3. Случайная величина X задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot e^{\frac{x-1}{2}}, & x < 1; \\ 1 - \frac{1}{2} e^{\frac{x-1}{2}}, & x \geq 1. \end{cases}$$

Найти плотность распределения. Построить графики функции и плотности распределения. Вычислить математическое ожидание и дисперсию.

4. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{ax}{(1+x^2)^2}, & x \geq 0. \end{cases}$$

Найти значение параметра «а», функцию распределения, определить математическое ожидание, дисперсию и вероятность того, что случайная величина X попадает в промежуток $(0, 2)$.

5. Дана таблица, определяющая закон распределения системы случайных величин (X, Y) :

X \ Y	20	40	60
10	3 a	a	0
20	2 a	4 a	2 a
30	a	2 a	5 a

Найти: параметр «а»; математические ожидания m_x, m_y ;

дисперсии σ_x^2, σ_y^2 ; коэффициент корреляции r_{xy} .

Примерный вариант ИДЗ «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»

Дан статистический ряд (исходные значения величин)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
38,4	18,7	40,7	24	30,3	18	27,3	25,1	22	21
40,2	11,7	50,8	9	28,4	15,7	38	20,6	32	28,6
24,1	20,9	38,2	22,8	47,6	11,3	52,8	15,2	19,5	19,7
32,5	22,4	36	19,8	30,3	21,3	48	24,5	46	20,3
25	29,5	35,7	15,3	30,5	27,8	26	28,7	27,8	15,5

38,1	19,6	34,3	20,7	48,7	11,5	32,5	28	35,2	30,7
16,8	32,2	43,8	13	16,8	18,3	57,1	2,9	41,6	18,2
28,8	29,7	35,5	24	23,9	20,2	40	23,8	42,5	15,3
47,1	14,7	45,9	24	54,3	14,2	50,7	15,9	32,9	22,5
50,1	15,9	29,3	21,9	60,8	27,2	58,6	9,3	35,6	22,7
30,2	25	54,2	14,2	21,4	19,8	40,1	17,4	47	17,3
36,9	23,2	59,8	6,1	38,4	23	34,4	23,4	31,4	30,2
36,6	7,9	32,2	22,3	46,8	20,5	53,7	12,4	28,2	30
38	15,4	52	6,1	23,8	18,3	42,1	28,5	33,7	19,8
55	11	31,2	24,2	37,9	32,6	43	20,2	27,6	18,5
16,2	25,2	51,2	14,2	30,6	21,5	23,5	14,6	36,8	10,7
49,7	15,9	32,2	20,4	37	24,5	32,9	25,8	45,5	14,8
49,7	19,5	30,9	20,7	57,6	20,3	54	14,4	18,6	15,3
42,3	19,7	41,5	10,8	41,9	14,6	42,3	23,5	25,8	27,4
35,7	11,9	41,2	9,8	34,1	26,3	58,8	9,2	39,2	17,5

- 1) По данным оцените генеральные параметры: найдите среднее, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, асимметрию, эксцесс, моду, медиану, коэффициент вариации для признаков X и Y.
- 2) По данным провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) критерию Пирсона χ^2 (уровень значимости принять равным 0.05), б) критерию Колмогорова-Смирнова. В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.
- 3) 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).
- 4) Построить поле корреляций величин X и Y. И на этом же графике построить линию регрессии. Дать смысловую интерпретацию коэффициентов уравнения регрессии. Оценить его пригодность для аналитических расчетов.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение контрольных задач на практических занятиях.

Примерные аудиторные контрольные и проверочные работы (АКР), а так же индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

АКР: вариант теста «Матрицы и определители»

1. Если $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, тогда матрица

$C = A \cdot B$ имеет вид...

1) $\begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}$; 2) $\begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} 4 & -1 \end{pmatrix}$.

2. Матрица A имеет размер 3×4 , матрица B имеет размер 4×3 , при этом $A \cdot B = C$. Тогда матрица C имеет размер

1) 3×3 ; 2) 4×4 ; 3) 3×4 ; 4) 4×3 .

3. Определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 & 1 \\ 0 & b_2 & 0 \\ c_1 & 0 & c_3 \end{vmatrix}$ равен...

1) $2b_2c_3 + b_2c_1$; 2) $2b_2c_3 - b_2c_1$;

3) $-2b_2c_3 - b_2c_1$; 4) $-2b_2c_3 + b_2c_1$.

4. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -1 & -3 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$. Тогда определитель $|B^T \cdot A|$, где B^T - транспонированная матрица, равен:

1) 2; 2) -2; 3) -5; 4) 5.

5. Алгебраическое дополнение элемента a_{13} матрицы $A = \begin{pmatrix} 4 & 2 & -1 \\ 0 & 5 & 1 \\ 3 & 2 & 4 \end{pmatrix}$ равно...

1) 15; 2) 7; 3) -15; 4) -7.

6. Определитель $\begin{vmatrix} a_{11} & 0 & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & 0 & a_{33} \end{vmatrix}$ равен...

1) $-a_{22}(a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13})$;

2) $-(a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13})$; 3) $a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13}$;

4) $a_{22}(a_{11}a_{33} - a_{31}a_{13})$.

7. Определитель

$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 0 & 0 \\ 6 & 1 & 0 & 0 \\ 7 & 0 & -1 & 0 \\ -3 & 4 & 0 & 5 \end{vmatrix}$ равен: 1) 0; 2) -10; 3) 6; 4) 10.

8. Матрица $\begin{pmatrix} 1 & 4 + \alpha \\ -2 & 6 \end{pmatrix}$ не имеет обратной при α равном...

1) 1; 2) -1; 3) -7; 4) 2.

Примерный вариант ИДЗ «Системы линейных уравнений»

Задание 2. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы.

$$\begin{cases} 5x_1 + 8x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 + 6x_3 = -7, \\ 2x_1 + x_2 - x_3 = -5. \end{cases}$$

Задание 2. Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера.

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + x_4 = 5, \\ 6x_1 + 4x_2 + 4x_3 + 6x_4 = 1, \\ 3x_1 - x_2 - 2x_3 + x_4 = 1, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 6; \end{cases}$$

Задание 3. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$\begin{cases} 2x_1 + 7x_2 + 3x_3 + x_4 = 6, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 + 2x_4 = 4, \\ 9x_1 + 4x_2 + x_3 + 7x_4 = 2; \end{cases}$$

Примерный вариант ИДЗ «Векторная алгебра»

Задание 1. Дана пирамида ABCD. Средствами векторной алгебры найти:

а) длины рёбер AD и BC; б) угол между ребрами AB и CD; в) площадь грани BCD; г) угол между гранями ABC и ABD; е) объём тетраэдра ABCD, если A(0,1,0), B(4,2,0), C(-1,3,0), D(1,-2,4).

Задание 2. Установите, является ли данная система векторов линейно зависимой.

$$\vec{a}(5,-7,19), \vec{b}(7,5,-7), \vec{c}(7,-8,14);$$

Примерный вариант ИДЗ «Аналитическая геометрия в пространстве»

6. Даны уравнения двух сторон параллелограмма $2x - y + 2 = 0$, $x + 3y - 6 = 0$ и точка пересечения диагоналей O(-1; 4). Составить уравнения диагоналей параллелограмма.

7. Будут ли прямые $l_1: \begin{cases} x - 2y + z = 3, \\ y + 2z = 1 \end{cases}$ и $l_2: \begin{cases} x = 3t - 1, \\ y = 4, \\ z = -2t \end{cases}$ лежать в одной плоскости?

8. При каких значениях a и b плоскость $ax - 4y + bz - 1 = 0$ перпендикулярна прямой, проходящей через две точки $M_1(0;1;2)$, $M_2(1;0;-2)$. Построить эту плоскость.

9. Написать параметрические и канонические уравнения прямой $l_1: \begin{cases} 5x - y + 9 = 0, \\ x + y - 2z = 0. \end{cases}$

10. Найти угол между плоскостями $2x - y + 3z + 5 = 0$ и $\frac{x}{1} - \frac{y}{2} + \frac{z}{3} = 1$.

АКР: Примерный вариант обобщённого теста по математическому анализу:

1. Областью определения функции $y = \frac{3\sqrt{4-x}}{x+1}$ является следующее множество точек:

- 5) $(-1; 4)$;
- 6) $(-1; 4]$;
- 7) $(-\infty; -1) \cup (-1; 4]$;
- 8) $(-\infty; -1) \cup (4; +\infty)$.

2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 1}{x^2 - 5}$ равен

- 2) ∞ ; 2) 1; 3) $-\frac{2}{5}$; 4) $\exists$.

3. Производная функции $y = \cos(6 + x^3)$ равна

- 1) $-\sin(6 + x^3)$; 2) $-3x^2 \sin(6 + x^3)$;
- 3) $3x^2 \sin(6 + x^3)$; 4) $\frac{x^4}{4} \sin(6 + x^3)$.

4. Дана функция $f(x) = \begin{cases} x + 2, & x \leq 1, \\ 5 - bx^2, & x > 1 \end{cases}$. Укажите число **b**, при котором данная функция непрерывна на $D(f)$:

- 5) такого числа не существует;
- 6) $b = 1$;
- 7) $b = 2$;
- 8) $b = -2$.

5. $f(x) = \frac{\ln x}{e^x}$, тогда $f'(1)$ равно:

- 2) 0; 2) $-\frac{2}{e}$; 3) $\frac{1}{e}$; 4) $\frac{e-1}{e}$.

6. Выражение $\frac{d(\arcsin x)}{d(\arccos x)}$ равно:

- 5) 1 при $|x| < 1$;
- 6) -1 при $|x| < 1$;
- 7) dx при $|x| < 1$;
- 8) $1 - x^2$ при $|x| < 1$.

7. Угловой коэффициент касательной к параболе $y = x^2 - 2x + 3$ в точке с абсциссой $x = 2$ равен:

- 2) 2; 2) 3; 3) -2; 4) -6

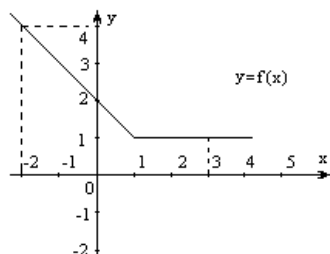
8. Функция $f(x) = x - \sin x$:

- 4) возрастающая на $\mathbf{R}$;
- 5) убывающая на $\mathbf{R}$;
- 6) немонотонная на $\mathbf{R}$;
- 4) возрастает на $\left[-\frac{3\pi}{2} + 2\pi k; -\frac{\pi}{2} + 2\pi k\right] k \in \mathbb{Z}$

9. Интеграл $\int \sqrt{x} \cdot (x^2 + 1) dx$ равен:

2) $\frac{2}{7}x^{\frac{7}{2}} + \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + C$; 2) $-\frac{2}{7}x^{\frac{7}{2}} - \frac{2}{3}x^{\frac{3}{2}} + C$; 3) $\frac{7}{2}x^{\frac{7}{2}} + \frac{3}{2}x^{\frac{3}{2}} + C$; 4) $\frac{1}{5}x^5 + C$.

10. Вычислите $\int_{-2}^3 f(x)dx$, если график функции $y = f(x)$ изображен на рисунке:



5. 8.5;
6.9;
7.9.5;
8.10.

11. Интеграл $\int_1^2 \frac{dx}{x}$ равен:

- 2) $\ln 2 - e$; 2) 0; 3) $\ln 2 - 1$; 4) $\ln 2$.

12. Площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 + 1$, $x = 5$ и осями координат, равна:

- 1) 0; 2) $\frac{140}{3}$; 3) -14; 4) $\frac{110}{3}$.

Примерный вариант ИДЗ «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

1. Найти общее решение уравнений первого порядка:

а) $y' = \frac{y+4}{x-2}$;

б) $\sqrt{y^2 - 2}dx + y \cos^2 x dy = 0$;

в) $y' - \frac{y}{x} = x \sin 3x$;

г) $y' + 3y = 2xe^{-3x}$.

2. Найти общее решение уравнений второго порядка

а) $y'' + 7y' + 12y = 0$;

б) $y'' - 4y' + 13y = 0$;

в) $y'' + 14y' + 49y = 0$;

г) $y'' - 7y = 0$;

д) $y'' + 5y' = 0$;

е) $y'' - y' = 2(1 - x)$;

ж) $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x^2 + 1}$.

Примерный вариант ИДЗ «Случайные события»

Задача 1. Бросаются две игральные кости. Определить вероятность того, что: а) сумма числа очков не превосходит 3; б) произведение числа очков не превосходит 3; в) произведение числа очков делится на 3.

Задача 2. Среди 10 лотерейных билетов 6 выигрышных. Наудачу взяли 4 билета. Определить вероятность того, что среди них 2 выигрышных.

Задача 3. Моменты начала двух событий наудачу распределены в промежутке времени от 9:00 до 10:00. Одно из событий длится 10 мин., другое – 10 мин. Определить вероятность того, что :а) события «перекрываются» во времени; б) «не перекрываются».

Задача 4. В двух партиях 71 % и 47 % доброкачественных изделий соответственно. Наудачу вбирают по одному изделию из каждой партии. Какова вероятность обнаружить среди них: а) хотя бы одно бракованное; б) два бракованных; в) одно доброкачественное и одно бракованное?

Задача 5. Вероятность того, что цель поражена при одном выстреле первым стрелком, равна 0,61, вторым – 0,55. Первый сделал 2, второй – 3 выстрела. Определить вероятность того, что цель не поражена.

Задача 6. В первой урне 4 белых и 1 черный шар, во второй – 2 белых и 5 черных. Из первой во вторую переложено 3 шаров. Затем из второй урны извлечен один шар. Определить вероятность того, что выбранный из второй урны шар – белый.

Задача 7. В магазин поступают однотипные изделия с трех заводов, причем i -й завод поставляет $m_i\%$ изделий ($i=1, 2, 3$). Среди изделий i -го завода $n_i\%$ первосортных. Куплено одно изделие. Оно оказалось первосортным. Определить вероятность того, что купленное изделие выпущено j -м заводом. $m_1=50, m_2=30, m_3=20, n_1=70, n_2=80, n_3=90, j=1$.

Задача 8. Вероятность выигрыша в лотерею на один билет равна 0,3. Куплено 10 билетов. Найти наивероятнейшее число выигравших билетов и соответствующую вероятность.

Задача 9. Вероятность «сбоя» в работе телефонной станции при каждом вызове равна $p=0,02$. Поступило 1000 вызовов. Определить вероятность 7 «сбоев».

Задача 10. Вероятность наступления некоторого события в каждом из 100 независимых испытаний равна $p=0,8$. Определить вероятность того, что число m наступлений события удовлетворяет следующему неравенству: $k_1 \leq m \leq k_2; k_1=80, k_2=90$.

Примерный вариант ИДЗ «Случайные величины»

1. Один раз брошены две игральные кости. Случайная величина X – сумма очков, выпавших на верхних гранях. Составить ряд распределения данной случайной величины, вычислить её математическое ожидание и дисперсию.

3. Дан ряд распределения дискретной случайной величины X :

X	2	4	6	8	10
P	0,1	0,4	0,2	c	0,1

Найти значение параметра «с». вычислить математическое ожидание, среднее квадратическое отклонение случайной величины X . Построить график функции распределения и многоугольник распределения. Найти вероятность того, что случайная величина X не превосходит 5.

6. Случайная величина X задана своей функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} \frac{1}{2} \cdot e^{-\frac{x-1}{2}}, & x < 1; \\ 1 - \frac{1}{2} e^{-\frac{x-1}{2}}, & x \geq 1. \end{cases}$$

Найти плотность распределения. Построить графики функции и плотности распределения. Вычислить математическое ожидание и дисперсию.

7. Случайная величина X подчинена закону распределения с плотностью:

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ \frac{ax}{(1+x^2)^2}, & x \geq 0. \end{cases}$$

Найти значение параметра «а», функцию распределения, определить математическое ожидание, дисперсию и вероятность того, что случайная величина X попадает в промежуток $(0, 2)$.

8. Дана таблица, определяющая закон распределения системы случайных величин (X, Y) :

X \ Y	20	40	60
10	3 a	a	0
20	2 a	4 a	2 a
30	a	2 a	5 a

Найти: параметр «a»; математические ожидания m_x, m_y ;

дисперсии σ_x^2, σ_y^2 ; коэффициент корреляции r_{xy} .

Примерный вариант ИДЗ «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»

Дан статистический ряд (исходные значения величин)

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
38,4	18,7	40,7	24	30,3	18	27,3	25,1	22	21
40,2	11,7	50,8	9	28,4	15,7	38	20,6	32	28,6
24,1	20,9	38,2	22,8	47,6	11,3	52,8	15,2	19,5	19,7
32,5	22,4	36	19,8	30,3	21,3	48	24,5	46	20,3
25	29,5	35,7	15,3	30,5	27,8	26	28,7	27,8	15,5
38,1	19,6	34,3	20,7	48,7	11,5	32,5	28	35,2	30,7
16,8	32,2	43,8	13	16,8	18,3	57,1	2,9	41,6	18,2
28,8	29,7	35,5	24	23,9	20,2	40	23,8	42,5	15,3
47,1	14,7	45,9	24	54,3	14,2	50,7	15,9	32,9	22,5
50,1	15,9	29,3	21,9	60,8	27,2	58,6	9,3	35,6	22,7
30,2	25	54,2	14,2	21,4	19,8	40,1	17,4	47	17,3
36,9	23,2	59,8	6,1	38,4	23	34,4	23,4	31,4	30,2
36,6	7,9	32,2	22,3	46,8	20,5	53,7	12,4	28,2	30
38	15,4	52	6,1	23,8	18,3	42,1	28,5	33,7	19,8
55	11	31,2	24,2	37,9	32,6	43	20,2	27,6	18,5
16,2	25,2	51,2	14,2	30,6	21,5	23,5	14,6	36,8	10,7
49,7	15,9	32,2	20,4	37	24,5	32,9	25,8	45,5	14,8
49,7	19,5	30,9	20,7	57,6	20,3	54	14,4	18,6	15,3
42,3	19,7	41,5	10,8	41,9	14,6	42,3	23,5	25,8	27,4
35,7	11,9	41,2	9,8	34,1	26,3	58,8	9,2	39,2	17,5

1) По данным оцените генеральные параметры: найдите среднее, дисперсию, среднее квадратичное отклонение, асимметрию, эксцесс, моду, медиану, коэффициент вариации для признаков X и Y.

2) По данным провести статистическую проверку статистической гипотезы о нормальном распределении измеряемого признака по следующим критериям: а) критерию Пирсона χ^2 (уровень значимости принять равным 0.05)., б) критерию Колмогорова-Смирнова. В случае принятия гипотезы о нормальности распределения найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратичного отклонения при уровне надёжности 0.95.

3) 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).

4) Построить поле корреляций величин X и Y . И на этом же графике построить линию регрессии. Дать смысловую интерпретацию коэффициентов уравнения регрессии. Оценить его пригодность для аналитических расчетов.

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
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности		
ОПК-1.1	Решает стандартные профессиональные задачи с применением общинженерных знаний	<i>Владеет основным содержанием дисциплины в рамках следующих теоретических вопросов:</i> 1. Матрицы. Действия над матрицами. 2. Определители матриц, их свойства (любые два с док-вом). 3. Минор, алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу), понижением порядка. 4. Обратная матрица, теорема о существовании и единственности обратной матрицы. 5. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Ранг матрицы. 6. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (определения: совместной, несовместной СЛАУ, решения СЛАУ). Условия совместности СЛАУ. 7. Матричная запись СЛАУ. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы. 8. Решение СЛАУ по формулам Крамера 9. Определенные и неопределенные СЛАУ. Метод Гаусса. 10. Линейные операции над векторами и их свойства. 11. Нелинейные операции над векторами и их свойства. 12. Уравнение прямой на плоскости. Способы задания. Основные задачи. 13. Уравнение плоскости в пространстве. Способы задания. Основные задачи. 14. Уравнение прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи. 15. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. 16. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций. 17. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей. 18. Замечательные пределы. 19. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов. 20. Непрерывность функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях. 21. Свойства функций непрерывных на отрезке. 22. Производная функции, ее геометрический, физический и экономический смысл. 23. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке. 24. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций. 25. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование. 26. Производные высших порядков. 27. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах. 28. Применение дифференциала к приближенным вычислениям. 29. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши. 30. Правило Лопиталя. 31. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции. 32. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. 33. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба. 34. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. 35. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. 36. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства. 37. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. 38. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). 39. Геометрические и физические приложения определенного интеграла. 40. Область определения ФНП. Предел, непрерывность. Свойства функций, непрерывных в ограниченной замкнутой области. 41. Частные производные первого порядка, их геометрическое истолкование. 42. Частные производные высших порядков.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		43. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. 44. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. 45. Производная сложной функции. Полная производная. 46. Инвариантность формы полного дифференциала. 47. Дифференцирование неявной функции. 48. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. 49. Экстремум функции двух переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума. 50. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. 51. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области. 52. ОДУ первого порядка и методы их решения. 53. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и методы их решения. 54. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события. 55. Действия над событиями. Алгебра событий. 56. Теоремы сложения и умножения вероятностей. 57. Формула полной вероятности. Формула Байеса. 58. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли. 59. Случайные величины, их виды. 60. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства. 61. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. 62. Нормальный закон распределения случайной величины.
ОПК-1.2	Применяет методы моделирования и математического анализа для решения задач в профессиональной деятельности	Примерные практические задания для зачета и экзамена: 1. Решить систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} x - 4y - 2z = -3, \\ 3x + y + z = 5, \\ 3x - 5y - 6z = -7. \end{cases}$ 2. Решить систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} x + y + z = 0, \\ 2x - y - z = 0, \\ 3x + 4y + z = 0. \end{cases}$ 3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,2)$ параллельной прямой $5x + 2y + 20 = 0$.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		4. Вычислить $\vec{a} \cdot \vec{b}$ и $\vec{a} \times \vec{b}$, если $\vec{a} = (1,1,1)$, $\vec{b} = (0,2,1)$. 5. Написать уравнение прямой AB, если $A(-1,2)$, $B(2,-1)$ 6. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(1,0)$ параллельной прямой $\frac{x-2}{3} = \frac{y-4}{-1}$. 7. Показать, что прямые $2x - y - 20 = 0$ и $-x - 2y - 3 = 0$ перпендикулярны. 8. Показать, что прямые $2x - y + 4 = 0$ и $-4x + 2y - 10 = 0$ параллельны. 9. Написать уравнение прямой, отсекающей на осях координат отрезки 2 и 3. 10. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $M(-2,3)$ перпендикулярно прямой $x + 2y + 20 = 0$. 11. Вычислите пределы: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+4x-x^4}{x+3x^2+2x^4}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}$; в) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}$. 12. Найдите $\frac{dy}{dx}$ для функций: а) $y = e^{4x-x^2}$. б) $\begin{cases} x = \operatorname{ctg} 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}$ 13. Найти экстремум функции и точки перегиба $y = x^4 - 4x^3 - 48x^2 + 6x - 9$ 14. Найти неопределённый интеграл: а) $\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx$, б) $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$. в) $\int (2x+5) \cdot e^x dx$. 15. Вычислить определенный интеграл $\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 5}}$. 16. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx$. 17. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $x = 4$, $y^2 = 4x$. 18. Найти и построить область определения функции $u = \sqrt{9 - x^2 - y^2} + (x - y)^3$. 19. Найти полный дифференциал функции: $z = x^3 \ln y - \sin 2xy$. 20. Найти частные производные первого порядка функции: $z = 5x^2 y^3 + \ln(x + 4y)$.

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																								
		21. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = \sqrt{x^2 + y^2}$ в точке (3, 4, 5). 22. Исследовать на экстремум функцию $z = x^2 - 2xy + 4y^3$ 23. Решите задачу Коши: $y \cos^2 x \, dy = (y^2 + 1)dx$, $y(0) = 0$. 24. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным. 25. Пятнадцать экзаменационных билетов содержат по 2 вопроса, которые не повторяются, экзаменуемый знает только 25 вопросов. Найти вероятность того, что экзамен будет сдан, если для этого достаточно ответить на два вопроса одного билета. 26. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками. 27. Дан закон распределения дискретной случайной величины: <table><tr><td>x:</td><td>110</td><td>120</td><td>130</td><td>140</td><td>150</td></tr><tr><td>p:</td><td>0.1</td><td>0.2</td><td>0.3</td><td>0.2</td><td>0.2</td></tr></table> вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. 28. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ Найти плотность распределения $f(x)$, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал $[0,5; 2]$, Mx, Dx, σ_x. 29. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины: <table><tr><td>Y \ X</td><td>2</td><td>5</td><td>8</td></tr><tr><td>0,4</td><td>0,15</td><td>0,30</td><td>0,35</td></tr><tr><td>0,8</td><td>0,05</td><td>0,12</td><td>0,03</td></tr></table> Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции 30. По выборке при заданном уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найти доверительные интервалы для математического ожидания a и среднего квадратического отклонения σ при уровне	x:	110	120	130	140	150	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2	Y \ X	2	5	8	0,4	0,15	0,30	0,35	0,8	0,05	0,12	0,03
x:	110	120	130	140	150																					
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2																					
Y \ X	2	5	8																							
0,4	0,15	0,30	0,35																							
0,8	0,05	0,12	0,03																							

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																		
		надежности $\gamma = 1 - \alpha$ <table><tr><td>x_i</td><td>4</td><td>7</td><td>10</td><td>13</td><td>16</td><td>19</td><td>22</td><td>25</td></tr><tr><td>n_i</td><td>6</td><td>11</td><td>14</td><td>22</td><td>20</td><td>13</td><td>9</td><td>5</td></tr></table> 31. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 15$: 143, 121, 135, 132, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 133, 148, 133, 134. Требуется при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить нулевую гипотезу $H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 = 55$, приняв в качестве конкурирующей гипотезы: а) $H_1 : \sigma^2 \neq 55$, б) $H_1 : \sigma^2 > 55$ или $H_1 : \sigma^2 < 55$ в зависимости от полученного значения σ^2.	x_i	4	7	10	13	16	19	22	25	n_i	6	11	14	22	20	13	9	5
x_i	4	7	10	13	16	19	22	25												
n_i	6	11	14	22	20	13	9	5												

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 зачёта с оценкой (1 семестр) и экзамена (2 и 3 семестры).

Зачёт включает в себя выполнение теоретических заданий, позволяющие оценить уровень усвоения знаний обучающихся, а также степень сформированности умений и владений.

Усвоенные знания и освоенные умения проверяются при помощи письменных контрольных работ, электронного тестирования.

Показатели и критерии оценивания при зачете с оценкой:

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

- на оценку «**отлично**» – студент должен показать высокий уровень знаний и интеллектуальные навыки решения нестандартных задач и заданий;
- на оценку «**хорошо**» – студент должен показать знания и интеллектуальные навыки решения сложных стандартных задач и заданий;
- на оценку «**удовлетворительно**» – студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения несложных стандартных задач и заданий;
- на оценку «**неудовлетворительно**» – студент не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач и заданий.

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

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.

г) Электронные ресурсы:

1. Акманова З. С. Неопределенный интеграл: от теории к практике [Электронный ре-сурс]: учебное пособие / З. С. Акманова ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2015. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1304.pdf&show=dcatalogues/1/1123520/1304.pdf&view=true>. – Макрообъект. – Сведения доступны также на CD-ROM.

1. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: практикум / Т. Г. Кузина, О. С. Андросенко, Т. В. Морозова, О. В. Петрова; МГТУ. – Магнитогорск, 2010. – 114 с. : ил., табл. – URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=313.pdf&show=dcatalogues/1/1068918/313.pdf&view=true>. - Макрообъект.

2. Анисимов А. Л. Матрицы. Определители. Системы линейных алгебраических уравнений [Электронный ресурс]: учебное пособие / А. Л. Анисимов, Т. А. Бондаренко, Г. А. Каменева ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3361.pdf&show=dcatalogues/1/1139107/3361.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-9967-1000-3.

3. Бондаренко Т. А. Интегральное исчисление функции одной переменной [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т. А. Бондаренко ; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3342.pdf&show=dcatalogues/1/1138511/3342.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1001-0.

4. Булычева С. В. Математика: пределы и непрерывность функции одной переменной. Практикум [Электронный ресурс]: учебное пособие / С. В. Булычева; МГТУ. - Магнитогорск: МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3338.pdf&show=dcatalogues/1/1138500/3338.pdf&view=true>. - Макрообъект. - ISBN 978-5-59967-1002-7.

5. Быкова М. В. Дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учебное пособие / М. В. Быкова, Н. А. Квасова, Н. И. Кимайкина. - Магнитогорск: МГТУ, 2012. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1045.pdf&show=dcatalogues/1/1119343/1045.pdf&view=true>. - Макрообъект.

6. Изосова Л. А. Основы математического анализа [Электронный ресурс] : учебное пособие. Ч. 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной / Л. А. Изосова, Л. А. Грачева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1400.pdf&show=dcatalogues/1/1123913/1400.pdf&view=true>. - Макрообъект.

7. Коротецкая В. А. Функции нескольких переменных [Электронный ре-сурс] : учебное пособие / В. А. Коротецкая, Ю. А. Извеков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1164.pdf&show=dcatalogues/1/1121202/1164.pdf&view=true>. - Макрообъект.

8. Теория вероятностей и математическая статистика: электронное учебное пособие и практикум с лабораторными работами [Электронный ресурс] / А. В. Изосов, Л. А. Изосова, Л. А. Грачева, Е. М. Гугина. - Магнитогорск : МГТУ, 2013. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=931.pdf&show=dcatalogues/1/1118948/931.pdf&view=true>. - Макрообъект.

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	https://host.megaprolib.net/MP0109/Web
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный концорциум» (НП НЭИКОН)	https://arch.neicon.ru/xmlui/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- 1) Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа. Оснащение: мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;
- 2) Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: доска, мультимедийный проектор, экран. Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей;
- 3) Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Оснащение: шкафы для хранения учебно-методической документации, учебно-наглядных пособий и учебного оборудования;
- 4) Помещения для самостоятельной работы обучающихся. Оснащение: персональные компьютеры с пакетом MS Office и выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.