



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

16.03.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МАТЕМАТИКА***

Направление подготовки (специальность)  
19.03.02 ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ

Направленность (профиль/специализация) программы  
Технология и организация индустриального производства кулинарной продукции и  
кондитерских изделий

Уровень высшего образования - бакалавриат  
Программа подготовки - прикладной бакалавриат

Форма обучения  
очная


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

Магнитогорск  
2019 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 19.03.02 ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ ИЗ РАСТИТЕЛЬНОГО СЫРЬЯ (уровень бакалавриата) (приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 г. № 211)

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

10.03.2020, протокол № 7

Зав. кафедрой  С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС

16.03.2020 г. протокол № 8


Председатель  И.Ю. Мезин

Согласовано:

Зав. кафедрой Химии

 - Н.Л. Медяник

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ПМИИ, канд. физ.-мат. наук  С.В. Булычева

Рецензент:

зав. кафедрой Физики, канд. пед. наук  М.Б. Аркулис

**Лист актуализации рабочей программы**

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2020 - 2021 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от 01.09.2020 г. № 1  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Ю.А.Извеков

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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 2023 - 2024 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:

- развитие математического мышления;
- привитие навыков использования математических методов исследования и основ математического моделирования в практической деятельности,
- воспитание у студентов математической и технической культуры, которая предполагает четкое осознание необходимости и важности математической подготовки для современного специалиста.

Приобретаемые знания должны быть достаточными для успешного овладения общенаучными и профессиональными дисциплинами на необходимом научном уровне. Требуется развитие умений студентов самостоятельно расширять математические знания и проводить анализ прикладных задач, привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования для описания физических, химических, теплофизических процессов, протекающих в окружающем мире, бакалавры должны овладеть основными аналитико-геометрическими методами моделирования и исследования таких задач.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Математика входит в вариативную 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 дисциплин: «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в объеме программы средней школы.

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

- Физика
- Проектная деятельность
- Экономика
- Планирование эксперимента
- Методы и средства научных исследований

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

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
	ПК-5 способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья

Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- определения основных математических объектов из различных разделов высшей математики, используемых для описания реальных объектов и процессов</li> <li>- аналитические способы определения математических объектов</li> <li>- свойства и основные характеристики математических объектов</li> <li>- правила работы с математическими объектами</li> <li>- основные методы исследования математических объектов</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- сопоставлять реальную задачу с определенной областью математических знаний,</li> <li>- распознавать возможность аналитического решения задачи,</li> <li>- самостоятельно разработать алгоритм решения задачи,</li> <li>- корректно обосновывать необходимость предложенного метода решения задачи,</li> <li>- предложить наиболее эффективное решение,</li> <li>- применять типичные математические модели в профессиональной деятельности</li> <li>- находить решение формализованной задачи, используя свойства математических объектов,</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методами работы с различными по природе математическими объектами,</li> <li>- практическими навыками доказательства суждений</li> <li>- умением теоретически обосновывать выводы,</li> <li>- математическими методами описания реальных процессов в профессиональной деятельности</li> </ul>
ПК-17 способностью владеть статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве продуктов питания из растительного сырья	
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы статистической обработки экспериментальных данных,</li> <li>- методы планирования эксперимента,</li> <li>- методику проверки статистических гипотез,</li> <li>- методы анализа статистических данных</li> </ul>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать погрешность статистических данных,</li> <li>- вычислять точечные оценки отдельных параметров эксперимента,</li> <li>- находить интервальные оценки требуемых параметров,</li> <li>- оценивать зависимость между различными факторами эксперимента</li> <li>- интерпретировать формально (математически) полученный результат</li> </ul>
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами аналитического и численного решения прикладных задач,</li> <li>- навыками интерпретировать полученные результаты,</li> <li>- методами обработки информации с использованием прикладных программных средств учебных и прикладных задач</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> </ul>

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц 288 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 154,1 акад. часов;
- аудиторная – 148 акад. часов;
- внеаудиторная – 6,1 акад. часов
- самостоятельная работа – 98,2 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен, зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия								
1.1 Линейная алгебра	1	6/2И		6/4И	6	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР №1 «Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению задач ТР, - защита ТР	ПК-5, ПК-17
1.2 Векторная алгебра		4		4/2И	4	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №1 «Векторная алгебра»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению ИДЗ	ПК-5, ПК-17
1.3 Аналитическая геометрия на плоскости		2		2/2И	4	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №2 «Аналитическая геометрия на плоскости»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению ИДЗ	ПК-5, ПК-17
1.4 Аналитическая геометрия в пространстве		4/2И		4	4	- краткий конспект лекции, - выполнение ИДЗ №3 «Аналитическая геометрия в пространстве»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению ИДЗ	ПК-5, ПК-17
Итого по разделу		16/4И		16/8И	18			
2. Введение в математический анализ								

2.1 Основные элементарные функции. Последовательности и их пределы. Пределы и непрерывность функции одной переменной	1	10		10	5	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР №2 «Предел и непрерывность функции одной переменной»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению ТР, - защита ТР	ПК-5, ПК-17
2.2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной		6/2И		6	4,2	- подготовка к практическим занятиям, - подготовка к АКР №1 «Производная функции одной переменной»	- проверка АКР - консультации по решению заданий по теме	ПК-5, ПК-17
2.3 Исследование функций одной переменной с помощью дифференциального исчисления и построение их графиков		4/2И		4/2И	5	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР №3 «Исследование функций и построение графиков»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению ТР, - защита ТР	ПК-5, ПК-17
Итого по разделу		20		20/2И	14,2			
Итого за семестр		36 /8И		36/10И	32,2		экзамен	
3. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных								
3.1 Определение ФНП. Предел и непрерывность ФНП. Частные производные явно и неявно заданных функций. Производная по направлению. Градиент.касательная плоскость и нормаль к поверхности.	2	4		4	5	- подготовка к практическим занятиям, - самостоятельное изучение литературы по теме (написание конспекта): «Основные свойства функций, непрерывных в замкнутой области».	- проверка конспекта	ПК-5, ПК-17
3.2 Локальный и условный экстремум ФНП		2		2/2И	5	- подготовка к АКР № 2 «Функции нескольких переменных»	- проверка АКР	ПК-5, ПК-17
Итого по разделу		6		6/2И	10			
4. Интегральное исчисление функции одной переменной								

4.1 Первообразная функция. Неопределенный интеграл и его основные свойства. Таблица неопределенных интегралов от основных элементарных функций. Методы непосредственного интегрирования. Интегрирование заменой переменной и по частям.	2					- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР №4 «Неопределенный и определенный интеграл»	- консультации по решению заданий ТР	
4.2 Основные методы интегрирования. Интегрирование дробно-рациональных функции. Интегрирование тригонометрических выражений.				2/2И	5	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР №4 «Неопределенный и определенный интеграл»	- консультации по решению заданий ТР	
4.3 Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Вычисление площадей, длин дуг и объемов тел вращения.		4/4И		4/4И	5	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР №4 «Неопределенный и определенный интеграл»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению заданий ТР, - защита ТР	
4.4 Несобственные интегралы. Абсолютная сходимость. Признаки сходимости.		2		2	6	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №4 «Несобственный интеграл»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению заданий ИДЗ	
Итого по разделу	10/4И		10/8И	22				
5. Теория вероятностей и математическая статистика								
5.1 Случайные величины. Классическое, геометрическое и статистическое определения вероятности. Теоремы сложения и умножения. Условная вероятность. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли, приближения Лапласа и Пуассона.	2	6		6	6	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ТР № 5 «Случайные события»	- консультации по решению заданий ТР, - защита ТР	



5.2 Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Ряд распределения, функция и плотность распределения. Математическое ожидание и дисперсия, начальные и центральные моменты. Известные распределения (показательное, равномерное, нормальное) и их числовые	8/4И		8	6	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №5 «Случайные величины»	- консультации по решению заданий ИДЗ	
5.3 Двумерные случайные величины. Функция распределения, свойства. Числовые характеристики. Элементы теории корреляции.	2		2	4	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №5 «Случайные величины»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению заданий ИДЗ	
5.4 Генеральная и выборочная совокупность. Статистические оценки параметров распределения. Точечные и интервальные оценки. Эмпирическая функция распределения.	2		2	6	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №6 «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»	- консультации по решению заданий ИДЗ	
5.5 Статистическая гипотеза и схема ее проверки. Критерии Пирсона и Колмогорова-Смирнова проверки гипотезы о виде распределения.	2		2	6	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №6 «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»	- консультации по решению заданий ИДЗ	
5.6 Оценка статистической зависимости. Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.	2		2	6	- подготовка к практическим занятиям, - выполнение ИДЗ №6 «Обработка статистических данных. Исследование статистических зависимостей»	- проверка индивидуальных заданий, - консультации по решению заданий ИДЗ	
Итого по разделу	22/4И		22	34			
Итого за семестр	38/8И		38/10И	66		зао	
Итого по дисциплине	74/16И		74/20И	98,2		экзамен, зачет с оценкой	

## 5 Образовательные технологии

Реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

В нашей работе мы используем следующее.

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

- информационная лекция
- семинар (защита РГР)
- практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения.

- проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов
- лекция «вдвоем» (бинарная лекция) – изложение материала в форме диалогического общения двух студентов (заранее подготовившихся) или студента и преподавателя

- практическое занятие в форме практикума
- самостоятельная работа (с консультациями преподавателя) на основе кейс-метода – обучение в контексте моделируемой ситуации, воспроизводящей реальные условия научной, производственной.

3. Технологии проектного обучения.

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

- Творческий проект, предполагающий в отличие от предыдущего, конечный продукт в следующих вариантах – газета к исторически значимому «математическому» событию (праздник числа «Пи» и т.п.); «математическая» открытка (своего рода учебная карта, только неформально, красочно оформленная; видеоролик «Я научу вас решать ...» и т.п.

- Информационный проект – учебно-познавательная деятельность с ярко выраженной эвристической направленностью (поиск, отбор и систематизация информации о каком-то объекте, ознакомление участников проекта с этой информацией, ее анализ и обобщение и, наконец, презентация по практическому приложению).

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии. Организация образовательного процесса с применением специализированных программных сред и технических средств работы с информацией (информационную среду университета MOODUS MOODLE).

- Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

- Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **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, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/5394](http://www.dx.doi.org/10.12737/5394). - ISBN 978-5-16-101787-6. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/990716>. (дата обращения 04.09.2020)

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. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 496 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-102130-9. - Текст: электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/989799>. (дата обращения 04.09.2020)

### **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.znaniy.com/catalog/product/370899>. (дата обращения 04.09.2020)

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.znaniy.com/catalog/product/989802>. (дата обращения 04.09.2020)

3. 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.znaniy.com/catalog/product/1042456> (дата обращения 04.09.2020)

4. Математический анализ в вопросах и задачах : учеб. пособие / В. Ф. Бугузов, Н. Ч. Крутицкая, Г. Н. Медведев, А. А. Шишкин. - 5-е изд. - Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 480 с. - ISBN 5-9221-0284-1. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniy.com/catalog/product/544581> (дата обращения 04.09.2020)

5. *Резниченко, С. В.* Аналитическая геометрия в примерах и задачах в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. В. Резниченко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 302 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-02936-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/436999> (дата обращения: 08.09.2020).

Электронные ресурсы:

1 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.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1028.pdf&show=dcatalogues/1/1119300/1028.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

2. Булычева, С. В. Линейная алгебра : учебное пособие. Ч. II. Практикум / С. В. Булычева, Т. В. Абрамова ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2017. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2757.pdf&show=dcatalogues/1/1132828/2757.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

3. Булычева, С. В. Математика: Интегральное исчисление функции одной переменной. Практикум : учебное пособие / С. В. Булычева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=3646.pdf&show=dcatalogues/1/1526244/3646.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

4. Булычева, С. В. Математика: Дифференциальные уравнения. Практикум : учебное пособие / С. В. Булычева ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2018. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=2815.pdf&show=dcatalogues/1/1526956/2815.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

5. Коротецкая, В. А. Функции нескольких переменных : учебное пособие / В. А. Коротецкая, Ю. А. Извеков ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2015. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1164.pdf&show=dcatalogues/1/1121202/1164.pdf&view=true> (дата обращения: 25.09.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.

**в) Методические указания:**

1. Абрамова, И.М. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии: Методические указания для студентов I курса всех специальностей./ И.М. Абрамова; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ, 2008. – 16 с. – Текст : непосредственный.
2. Акманова, З.С. Неопределенный интеграл: Тетрадь-конспект / З.С. Акманова; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ, 2008. – 23 с. – Текст : непосредственный.
3. Вахрушева, И.А. Кривые и поверхности 2 порядка. Полярная система координат. Практикум / И.А. Вахрушева; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ, 2009. – 19 с. – Текст : непосредственный.
4. Грачева, Л.А. Определенный интеграл: методические указания для студентов./ Л.А. Грачева; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ, 2010. – 12 с. – Текст : непосредственный.
5. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: Учебное пособие. / Л.А. Грачева; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ, 2010. – 63 с. – Текст : непосредственный.
6. Гугина Е.М. Лабораторный практикум по статистике с применением EXCEL: Метод. указ. для лабораторных работ по математической статистике. / Е.М. Гугина; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ, 2009. – 40 с. – Текст : непосредственный.
7. Максименко, И.А. События и вероятность. Часть 2: Метод. указ. / И.А. Максименко; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ, 2010. – 25 с. – Текст : непосредственный.
8. Маяченко, Е.П. Производная и дифференциал функции. Практикум./ Е.П. Маяченко; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ, 2010. – 38 с. – Текст : непосредственный.
9. Маяченко Е.П. Исследование функций и построение графиков. Практикум. / Е.П. Маяченко; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ, 2011. – 20 с. – Текст : непосредственный.
10. Савушкина Н.Ф. Комбинаторика. Событие и вероятность. Часть I: Комбинаторика. Алгебра событий: Метод. указания по дисциплине «Математика» для студентов I курса всех специальностей./ Н.Ф. Савушкина; Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова. – Магнитогорск : МГТУ, 2007. – 17 с. – Текст : непосредственный.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 10 Professional (для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MathWorks MathLab v.2014 Classroom License	К-89-14 от 08.12.2014	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

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

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

- Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа с мультимедийными средствами хранения, передачи и представления информации
- Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации
- Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки
- Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

## 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 работы (АКР):

#### АКР №1 «Производная функции одной переменной»

1. В какой точке касательная к кривой  $y = \frac{x^3}{3} - 3x^2 + 8x + 4$  параллельна прямой  $2x + 2y - 5 = 0$ ? Напишите уравнение этой касательной.

2. Найдите производные данных функций.

a)  $y = \frac{\ln x}{\sqrt{1+x^2}}$ ,

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

в)  $y = (1+x^2)^{\arccos x}$ .

3. Найдите  $\frac{dy}{dx}$  и  $\frac{d^2y}{dx^2}$ .

a)  $\begin{cases} x = 3 \ln t, \\ y = \sqrt{t-t^2}. \end{cases}$

б)  $x^3 + xy^2 + 6x^2 + y^2 = 0$ .

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

5. Вычислите предел, используя правило Лопиталя.

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

6. Найдите наибольшее и наименьшее значение функции  $f(x) = x^4 - 8x^2 - 9$  на отрезке  $[0;3]$ .

#### АКР №2 «Функции нескольких переменных»

1. Найти и построить область определения функции  $z = \frac{\ln(x^2 y)}{\sqrt{y-x}}$ .

2. Найти частные производные функции  $z = x \cdot \operatorname{arctg} \frac{y}{1+x^2}$ .

3. Найти производную сложной функции  $z = x^2 y - y^2 x$ , где  $x = u \cos v$ ;  $y = u \sin v$ .

4. Найти производные  $\frac{\partial z}{\partial x}$  и  $\frac{\partial z}{\partial y}$  неявной функции  $e^z - x^2 y \sin xyz = 0$ .

5. Найти экстремум функции двух переменных  $z = 4(x-y) - x^2 - y^2$ .

### Примерные индивидуальные домашние задания (ИДЗ):

**ИДЗ №1 «Векторная алгебра»**

1. Найти площадь треугольника, построенного на векторах  $\vec{a}-2\vec{b}$  и  $3\vec{a}+2\vec{b}$ ,  $|\vec{a}|=3, |\vec{b}|=1, \vec{a} \wedge \vec{b} = 60^\circ$ .
2. Вектор  $\vec{m}$ , перпендикулярный к оси  $Oz$  и вектору  $\vec{a}=(8; -15; 3)$ , образует острый угол с осью  $Ox$ . Зная, что  $|\vec{m}|=51$ , найти его координаты.
3. Найти  $pr_c(\vec{a}+\vec{b})$ ,  $\vec{a}=(3; -6; -1)$ ,  $\vec{b}=(1; 4; -5)$ ,  $\vec{c}=(3; -4; 12)$ .

**ИДЗ №2 «Аналитическая геометрия на плоскости»**

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. Дано:  $M_1(-2; 2)$ ;  $M_2(2; 6)$ ;  $\varphi=45^\circ$ ;  $\vec{S}=(5; -3)$ ;  $\vec{n}=(7; 2)$ ;  
 $L_1: x-3y-7=0$ ;  $L_2: x+3y+5=0$ .  
(а) Написать общие уравнения прямых, проходящих через  
1) точку  $M_1$  под углом  $\varphi$  к оси  $OX$ ;  
2) точки  $M_1$  и  $M_2$ ;  
3) точку  $M_1$  параллельно вектору  $\vec{S}$ ;  
4) точку  $M_2$  перпендикулярно вектору  $\vec{n}$ ;  
5) точку  $M_1$  параллельно прямой  $L_1$ ;  
6) точку  $M_2$  перпендикулярно прямой  $L_2$ .  
(б) Найти расстояние от точки  $M_1$  до прямой  $L_2$   
(в) Найти точку пересечения прямых 5) и 6), найти угол между ними с точностью до  $0,1^\circ$ .
3. Построить линию в полярной системе координат  $\rho=4+\sin\varphi$

**ИДЗ №3 «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  $\frac{x}{1}-\frac{y}{2}+\frac{z}{3}=1$ .

**ИДЗ №4 «Несобственный интеграл»**

Вычислить несобственные интегралы первого рода (или установить их расходимость)

1.  $\int_2^{+\infty} \frac{\ln(x+1)}{(x+1)} dx$ .
2.  $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2+2x+2}$ .

Вычислить несобственные интегралы второго рода (или установить их расходимость)

3.  $\int_1^2 \frac{xdx}{\sqrt{x-1}}$
4.  $\int_{-1}^1 \frac{3x^2+2}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ .

Исследовать сходимость интегралов



$$5. \int_1^{+\infty} \frac{dx}{\sqrt{1+x^3}}$$

$$6. \int_0^1 \frac{\sqrt{x}}{e^x - 1} dx$$

**ИДЗ №5 «Случайные величины»**

- 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.
- 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.
- 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.
- 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  $(0, 2)$ .
- 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  $\sigma_x^2, \sigma_y^2$ ; коэффициент корреляции  $r_{xy}$ .

**ИДЗ №6 «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  $\chi^2$  (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.

### Примерные варианты типовых расчетов (ТР):

#### ТР №1 «Матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений»

1. Вычислить определитель 4-го порядка двумя способами:

- Разложением по элементам строки или столбца
- С помощью элементарных преобразований

$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & -3 & 0 \\ 7 & 0 & 5 & 1 \\ 0 & 2 & 3 & -4 \\ 5 & -2 & -5 & -1 \end{vmatrix}$$

2. Решить систему линейных уравнений тремя способами:

- По формулам Крамера.
- Матричным методом.
- Методом Гаусса

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

3. Исследовать систему линейных алгебраических уравнений на совместность. Решить системы уравнений методом Гаусса. В неопределенных системах найти общее и одно частное решения, сделать проверку.

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

4. Найти общее решение и фундаментальную систему решений, если она существует.

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 4x_3 - 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 5x_2 + 6x_3 - 4x_4 = 0 \\ 4x_1 + 5x_2 - 2x_3 + 3x_4 = 0 \\ 3x_1 + 8x_2 + 24x_3 - 19x_4 = 0 \\ x_1 - 8x_3 + 7x_4 = 0 \end{cases}$$

5. Решить матричное уравнение (найти матрицу  $X$ ).

$$\left[ 4E - \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \right] X \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 4 & 17 \\ 10 & -5 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}^2$$

6. Исследовать на линейную зависимость систему векторов

$$\vec{a} = (1, 4, 6), \quad \vec{b} = (1, -1, 1), \quad \vec{c} = (1, 1, 3).$$

7. Найти координаты вектора  $\vec{\alpha}$  в базисе  $(\alpha'_1, \alpha'_2, \alpha'_3)$ , если он задан в стандартном базисе  $(\alpha_1, \alpha_2, \alpha_3)$ .

$$\begin{cases} \alpha'_1 = \alpha_1 + \alpha_2 + 2\alpha_3, \\ \alpha'_2 = 2\alpha_1 - \alpha_2, \\ \alpha'_3 = -\alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3, \\ \alpha = (6, -1, 3) \end{cases}$$

### ТР №2 «Пределы. Непрерывность функции одной переменной»

1. Доказать (найти  $\delta(\varepsilon)$ ), что:  $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{x + 3} = -7$ .

2. Вычислить пределы функций.

а)  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$ .

б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1 + 2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}$ . в)

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1 + \sin x)}{\sin 4x}$ .

г)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1}{\ln x}$ . д)

$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \arctg 3x}$ .

е)  $\lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{3x - 1}{x + 1} \right)^{1/(\sqrt[3]{x} - 1)}$ .

3. Доказать, что функция  $f(x)$  непрерывна в точке  $x_0$  (найти  $\delta(\varepsilon)$ ).

$$f(x) = 5x^2 - 1, \quad x_0 = 6.$$

4. Исследуйте функцию на непрерывность. Найдите точки разрыва функции, если они существуют, и определите типы разрывов. Постройте схематический график функции.

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x}, & 0 \leq x \leq 1, \\ 4 - 2x, & 1 < x < 2.5, \\ 2x - 7, & x \geq 2.5. \end{cases} \quad \text{б) } y = \frac{4+x}{x^2}.$$

### ТР №3 «Исследование функций и построение графиков»

1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции на заданном отрезке

$$f(x) = 2x^3 - 6x^2 - 18x + 7 \quad x \in [-2; 2].$$

2. Проведите полное исследование и построьте график функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2$ .

3. Проведите полное исследование и построьте график функции  $y = \frac{(x-1)^2}{x^2}$ .

### ТР №4 «Неопределенный и определенный интеграл»

#### 1 часть «Неопределенный интеграл»

Вычислить неопределенные интегралы.

$$\begin{array}{lll} 1. \int (4-3x)e^{-3x} dx. & 2. \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2+1}}. & 3. \int \frac{x^3+1}{x^2-x} dx. \\ 4. \int \frac{x^3+6x^2+13x+9}{(x+1)(x+2)^3} dx. & 5. \int \frac{x^3+4x^2+4x+2}{(x+1)^2(x^2+x+1)} dx. & \end{array}$$

#### 2 часть «Определенный интеграл»

Вычислить определенные интегралы.

$$\begin{array}{ll} 6. \int_{-2}^0 (x^2+5x+6) \cos 2x dx. & 7. \int_{e+1}^{e^2+1} \frac{1+\ln(x-1)}{x-1} dx. \\ 8. \int_{\pi/2}^{2\operatorname{arctg} 2} \frac{dx}{\sin^2 x (1-\cos x)}. & 9. \int_{\pi/4}^{\operatorname{arctg} 3} \frac{dx}{(3 \operatorname{tg} x + 5) \sin 2x}. \\ 10. \int_{\pi/2}^{\pi} 2^8 \sin^8 x dx. & 11. \int_0^{16} \sqrt{256-x^2} dx. \end{array}$$

#### 3 часть «Приложения определенного интеграла»

12. Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций.

$$\begin{aligned} y &= (x-2)^3, \\ y &= 4x-8. \end{aligned}$$

13. Вычислить длины дуг кривых, заданных уравнениями в прямоугольной системе координат.  
 $y = \ln x, \quad \sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$ .
14. Вычислить объемы тела, образованного вращением фигуры, ограниченных графиками функций.  
Ось вращения  $Ox$ .  $y = -x^2 + 5x - 6, \quad y = 0$ .

**ТР №5 «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:  $\square_1 \leq \square \leq \square_2; k_1=80, k_2=90$ .

## 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
<b>ПК-5 - способностью использовать в практической деятельности специализированные знания фундаментальных разделов физики, химии, биохимии, математики для освоения физических, химических, биохимических, биотехнологических, микробиологических, теплофизических процессов, происходящих при производстве продуктов питания из растительного сырья</b>		
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии</li> <li>- основные положения математического анализа,</li> <li>- основные понятия теории вероятностей и математической статистики;</li> </ul>	<p><b>Теоретические вопросы для экзамена</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Матрицы. Действия над матрицами.</li> <li>2. Определители матриц, их свойства (любые два с док-вом).</li> <li>3. Минор, алгебраическое дополнение. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу), понижением порядка.</li> <li>4. Обратная матрица, теорема о существовании и единственности обратной матрицы (док-во).</li> <li>5. Элементарные преобразования матриц. Эквивалентные матрицы. Ранг матрицы. Свойства ранга. Теорема о рангах эквивалентных матриц (без док-ва).</li> <li>6. Ступенчатая матрица. Теорема о ранге ступенчатой матрицы (док-во).</li> <li>7. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) (определения: совместной, несовместной СЛАУ, решения СЛАУ). Условия совместности СЛАУ.</li> <li>8. Матричная запись СЛАУ. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы.</li> <li>9. Формулы Крамера (вывод).</li> <li>10. Определенные и неопределенные СЛАУ. Метод Гаусса.</li> <li>11. Однородные СЛАУ. Фундаментальная система решений.</li> <li>12. Векторы. Линейные операции над векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Деление отрезка в данном отношении.</li> <li>13. Скалярное произведение векторов, его свойства. Угол между векторами. Условие перпендикулярности двух векторов. Проекция вектора <math>\vec{a}</math> на вектор <math>\vec{b}</math>. Механический смысл скалярного произведения.</li> <li>14. Скалярное произведение в базисе <math>\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}</math> (вывод).</li> <li>15. Векторное произведение векторов, его свойства. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условие коллинеарности двух векторов.</li> <li>16. Векторное произведение в базисе <math>\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}</math> (вывод).</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>17. Смешанное произведение векторов, его свойства. Геометрический смысл смешанного произведения. Условие компланарности трех векторов.</p> <p>18. Смешанное произведение в базисе <math>\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}</math> (вывод).</p> <p>19. Уравнение прямой на плоскости. Способы задания. Основные задачи.</p> <p>20. Уравнение плоскости в пространстве. Способы задания. Основные задачи.</p> <p>21. Уравнение прямой в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Основные задачи.</p> <p>22. Функция. Способы задания. Область определения. Основные элементарные функции, их свойства, графики.</p> <p>23. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы.</p> <p>24. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Свойства бесконечно малых функций.</p> <p>25. Теоремы о пределах. Раскрытие неопределенностей.</p> <p>26. Замечательные пределы.</p> <p>27. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции и основные теоремы о них. Применение к вычислению пределов.</p> <p>28. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>29. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций непрерывных на отрезке.</p> <p>30. Производная функции, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>31. Уравнения касательной и нормали к кривой. Дифференцируемость функции в точке.</p> <p>32. Производная суммы, разности, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функций.</p> <p>33. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование.</p> <p>34. Производные высших порядков.</p> <p>35. Дифференциал функции. Геометрический смысл дифференциала. Основные теоремы о дифференциалах.</p> <p>36. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.</p> <p>37. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ролля, Лагранжа и Коши.</p> <p>38. Правило Лопиталья.</p> <p>39. Условия монотонности функций. Экстремумы функций. Необходимое и достаточное условия экстремума функции.</p> <p>40. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>41. Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия точек перегиба.</p> <p>42. Асимптоты графика функции.</p> <p>43. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.</p> <p>44. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
		<p>45. Интегрирование рациональных функций.  46. Интегрирование тригонометрических функций.  47. Интегрирование иррациональных функций.  48. Определенный интеграл как предел интегральной суммы, его свойства.  49. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла.  50. Вычисление определенного интеграла (замена переменной, интегрирование по частям). Интегрирование четных и нечетных функций в симметричных пределах.  51. Несобственные интегралы.  52. Геометрические и физические приложения определенного интеграла.  53. Основные понятия теории вероятностей: испытание, событие, вероятность события.  54. Действия над событиями. Алгебра событий.  55. Теоремы сложения и умножения вероятностей.  56. Формула полной вероятности. Формула Байеса.  57. Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли.  58. Случайные величины, их виды.  59. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Плотность распределения, свойства.  60. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.  61. Нормальный закон распределения случайной величины.  62. Системы случайных величин. Закон распределения. Числовые характеристики системы случайных величин. Зависимость случайных величин.</p>
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- распознавать возможность аналитического решения задачи,</li> <li>- самостоятельно разработать алгоритм решения задачи,</li> <li>- корректно обосновывать необходимость предложенного метода решения задачи,</li> <li>- предложить наиболее эффективное</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания для экзамена:</b></p> <p>1. Решить систему линейных алгебраических уравнений <math display="block">\begin{cases} x - 4y - 2z = -3, \\ 3x + y + z = 5, \\ 3x - 5y - 6z = -7. \end{cases}</math></p> <p>2. Решить систему линейных алгебраических уравнений <math display="block">\begin{cases} x + y + z = 0, \\ 2x - y - z = 0, \\ 3x + 4y + z = 0. \end{cases}</math></p> <p>3. Написать уравнение прямой, проходящей через точку <math>M(1,2)</math> параллельной прямой <math>5x + 2y + 20 = 0</math>.</p> <p>4. Вычислить <math>\bar{a} \cdot \bar{b}</math> и <math>\bar{a} \times \bar{b}</math>, если <math>\bar{a} = (1,1,1)</math>, <math>\bar{b} = (0,2,1)</math>.</p>



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>решение,</p> <p>- уметь использовать прикладные программные продукты.</p>	<p>5. Написать уравнение прямой <math>AB</math>, если <math>A(-1,2)</math>, <math>B(2,-1)</math></p> <p>6. Написать уравнение прямой, проходящей через точку <math>M(1,0)</math> параллельной прямой <math>\frac{x-2}{3} = \frac{y-4}{-1}</math>.</p> <p>7. Показать, что прямые <math>2x - y - 20 = 0</math> и <math>-x - 2y - 3 = 0</math> перпендикулярны.</p> <p>8. Показать, что прямые <math>2x - y + 4 = 0</math> и <math>-4x + 2y - 10 = 0</math> параллельны.</p> <p>9. Написать уравнение прямой, отсекающей на осях координат отрезки 2 и 3.</p> <p>10. Написать уравнение прямой, проходящей через точку <math>M(-2,3)</math> перпендикулярно прямой <math>x + 2y + 20 = 0</math>.</p> <p>11. Вычислите пределы:</p> <p>а) <math>\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 4x - x^4}{x + 3x^2 + 2x^4}</math>; б) <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x \cdot \arcsin 2x}{\cos x - \cos^3 x}</math>; в) <math>\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x-1} - \sqrt{5}}{x-3}</math>.</p> <p>12. Найдите <math>\frac{dy}{dx}</math> для функций: а) <math>y = e^{4x-x^2}</math>. б) <math>\begin{cases} x = ctg 2t, \\ y = \ln(\sin 2t). \end{cases}</math></p> <p>13. Найти экстремум функции и точки перегиба <math>y = x^4 - 4x^3 - 48x^2 + 6x - 9</math></p> <p>14. Найти неопределённый интеграл: а) <math>\int \sin 3x \cdot \cos 5x dx</math>, б) <math>\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx</math>. в) <math>\int (2x + 5) \cdot e^x dx</math>.</p> <p>15. Вычислить определенный интеграл <math>\int_2^{\sqrt{20}} \frac{x dx}{\sqrt{x^2 + 5}}</math>.</p> <p>16. Вычислить определенный интеграл <math>\int_0^1 4x \cdot \arcsin x dx</math>.</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства												
		<p>17. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: <math>x = 4</math>, <math>y^2 = 4x</math>.</p> <p>18. При доставке с завода на базу 1000 радиоприемников, у 55 вышли из строя лампы. Найти вероятность того, что взятый наудачу приемник будет исправным.</p> <p>19. 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.</p> <p>20. Принимаем вероятности рождения мальчика и девочки равными. Найти вероятность того, что среди 10 новорожденных 6 окажутся мальчиками.</p> <p>21. Дан закон распределения дискретной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="1258 746 1680 874"> <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> <p>вычислить ее математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.</p> <p>22. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X</p> $F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0 \\ 0,25x^3(x+3) & \text{при } 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & \text{при } x > 1 \end{cases}$ <p>Найти плотность распределения <math>f(x)</math>, построить ее график, вероятность попадания в заданный интервал <math>[0,5; 2]</math>, <math>Mx</math>, <math>Dx</math>, <math>\sigma_x</math>.</p>	x:	110	120	130	140	150	p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2
x:	110	120	130	140	150									
p:	0.1	0.2	0.3	0.2	0.2									

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																														
		<p>23. Задано распределение вероятностей дискретной двумерной случайной величины:</p> <table border="1" data-bbox="943 331 1753 523"> <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> <p>Найти законы распределения составляющих, коэффициент корреляции</p> <p>24. По выборке при заданном уровне значимости <math>\alpha = 0,05</math> проверить по критерию Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности. В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найти доверительные интервалы для математического ожидания <math>\mu</math> и среднего квадратического отклонения <math>\sigma</math> при уровне надежности <math>\gamma = 1 - \alpha</math></p> <table border="1" data-bbox="853 778 2092 943"> <tr> <td><math>x_i</math></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><math>n_i</math></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> <p>25. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объема <math>n = 15</math> :</p> <p>143, 121, 135, 132, 120, 116, 115, 143, 115, 120, 138, 133, 148, 133, 134.</p> <p>Требуется при уровне значимости <math>\alpha = 0,05</math> проверить нулевую гипотезу <math>H_0 : \sigma^2 = \sigma_0^2 = 55</math>, приняв в качестве конкурирующей гипотезы: а) <math>H_1 : \sigma^2 \neq 55</math>, б) <math>H_1 : \sigma^2 &gt; 55</math> или <math>H_1 : \sigma^2 &lt; 55</math> в зависимости от полученного значения <math>\sigma^2</math>.</p>	Y \ X	2	5	8	0,4	0,15	0,30	0,35	0,8	0,05	0,12	0,03	$x_i$	4	7	10	13	16	19	22	25	$n_i$	6	11	14	22	20	13	9	5
Y \ X	2	5	8																													
0,4	0,15	0,30	0,35																													
0,8	0,05	0,12	0,03																													
$x_i$	4	7	10	13	16	19	22	25																								
$n_i$	6	11	14	22	20	13	9	5																								
Владеть	- приемами аналитического и численного решения прикладных	<p><i>Примерные прикладные задачи и задания</i></p> <p><b>Задача 1.</b> Зависимость пути от времени при прямолинейном движении точки задается уравнением</p>																														

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>задач,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками интерпретировать полученные результаты,</li> <li>- методами обработки информации с использованием прикладных программных средств прикладных задач, м</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> </ul>	<p><math>s = \frac{1}{3}t^3 + 2t^2 - 3</math>, где <math>s</math> — путь в м, а <math>t</math> — время в с. Вычислите ее скорость и ускорение в момент времени <math>t = 4с</math>.</p> <p><b>Задание 2.</b> Составьте алгоритм исследования на экстремум функции нескольких переменных</p> <p><b>Задание 3.</b> Подготовьте ответы на вопросы к ИДЗ № 6: Что значит оценить генеральные параметры по выборке? Сформулируйте определение точечной оценки. Определите смещенные и несмещенные, эффективные и неэффективные, состоятельные и несостоятельные оценки генеральных параметров. Проиллюстрируйте определения геометрически. Запишите расчетные формулы для сгруппированных и несгруппированных данных: выборочного среднего <math>\bar{X}</math> (укажите его вероятностный смысл); выборочной дисперсии <math>D_B</math>. Как оценить математическое ожидание по выборочной средней? Оцените дисперсию по исправленной дисперсии. Какими являются точечные оценки математического ожидания, дисперсии и среднего квадратичного отклонения: смещенными или нет, эффективными или неэффективными, состоятельными или несостоятельными?</p> <p><b>Задача 4.</b> Для изучения количественного признака <math>X</math> из генеральной совокупности извлечена выборка <math>x_1, \dots, x_n</math> объема <math>n</math>, имеющая данное статистическое распределение.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1). Постройте полигон частот.</li> <li>2). Постройте эмпирическую функцию распределения.</li> <li>3). Постройте гистограмму относительных частот.</li> <li>4). Найдите выборочное среднее <math>\bar{x}</math>, выборочную дисперсию <math>D_B</math>, выборочное среднее квадратическое отклонение <math>\sigma_g</math>, исправленную дисперсию <math>s^2</math> и исправленное среднее квадратическое отклонение <math>s</math>.</li> <li>5). При данном уровне значимости <math>\alpha</math> проверьте по критерию Пирсона гипотезу о нормальном</li> </ol>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																		
		<p>распределении генеральной совокупности.</p> <p>б). В случае принятия гипотезы о нормальном распределении найдите доверительные интервалы для математического ожидания <math>\mu</math> и среднего квадратического отклонения <math>\sigma</math> при данном уровне надежности <math>\gamma = 1 - \alpha</math>. (Принять <math>\alpha = 0,01</math>).</p> <table border="1" data-bbox="848 475 2083 638"> <tbody> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>9</td> <td>13</td> <td>17</td> <td>21</td> <td>25</td> <td>29</td> <td>33</td> <td>37</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>5</td> <td>10</td> <td>19</td> <td>23</td> <td>25</td> <td>19</td> <td>12</td> <td>7</td> </tr> </tbody> </table>	$x_i$	9	13	17	21	25	29	33	37	$n_i$	5	10	19	23	25	19	12	7
$x_i$	9	13	17	21	25	29	33	37												
$n_i$	5	10	19	23	25	19	12	7												
<p><b>ПК-17 способностью владеть статистическими методами обработки экспериментальных данных для анализа технологических процессов при производстве продуктов питания из растительного сырья</b></p>																				
Знать	<ul style="list-style-type: none"> <li>- методы статистической обработки экспериментальных данных,</li> <li>- методы планирования эксперимента,</li> <li>- методику проверки статистических гипотез,</li> <li>- методы анализа статистических данных</li> </ul>	<p><b>Теоретические вопросы:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд.</li> <li>2. Полигон. Гистограмма. Эмпирическая функция распределения.</li> <li>3. Статистические оценки параметров распределения генеральной совокупности по выборке</li> <li>4. Интервальные оценки параметров распределения генеральной совокупности по выборке</li> <li>5. Общая схема проверки параметрической статистической гипотезы.</li> <li>6. Непараметрические стат. гипотезы. Критерий согласия. Критерий Пирсона и критерий Колмогорова-Смирнова для проверки гипотезы о виде распределения экспериментальных данных.</li> <li>7. Корреляционный анализ. Эмпирический коэффициент корреляции.</li> <li>8. Нахождение уравнения линейной регрессии методом наименьших квадратов.</li> <li>9. Оценка качества уравнения регрессии и его интерпретация</li> </ol>																		

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																														
		10. Алгоритм подбора функции (плотности) распределения выборочных данных, на основе анализа выборки и ее характеристик.																														
Уметь	<ul style="list-style-type: none"> <li>- оценивать погрешность статистических данных,</li> <li>- вычислять точечные оценки отдельных параметров эксперимента,</li> <li>- находить интервальные оценки требуемых параметров,</li> <li>- оценивать зависимость между различными факторами эксперимента</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания и задачи</b></p> <p><b>Задание 1.</b> Что влияет на интервальную оценку параметра (математического ожидания, дисперсии, среднего квадратического). Найти методом моментов параметры распределения Пуассона по данным представленным в таблице</p> <table border="1" data-bbox="853 568 1998 703"> <tr> <td><math>X_i</math></td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>10</td> <td>8</td> <td>6</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>1</td> </tr> </table> <p><b>Задача 2.</b> Производители нового вида аспирина утверждают, что он снимает головную боль за 30 минут. Случайная выборка 121 человека, страдающих головными болями, показала, что новый тип аспирина снимает головную боль за 28,6 минут при среднем квадратическом отклонении 4,2 минуты. Проверьте на уровне значимости <math>\alpha = 0,05</math> справедливость утверждения производителей аспирина о том, что это лекарство излечивает головную боль за 30 минут.</p> <p><b>Задача 3.</b> Проверить на уровне значимости <math>\alpha=0,05</math> гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности <math>X</math>, используя критерий Пирсона, по данным выборки</p> <table border="1" data-bbox="864 1098 1630 1233"> <tr> <td><math>m_i</math></td> <td>3</td> <td>15</td> <td>11</td> <td>7</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>m_i^T</math></td> <td>4</td> <td>9</td> <td>15</td> <td>9</td> <td>5</td> </tr> </table> <p><b>Задача 4.</b> Корреляционно-регрессионный анализ. Изучается зависимость объема продаж <math>Y</math>(тыс.руб.) от площади торгового зала <math>X</math> (<math>m^2</math>)</p>	$X_i$	0	1	2	3	4	5	6	7	$n_i$	10	8	6	5	4	3	3	1	$m_i$	3	15	11	7	4	$m_i^T$	4	9	15	9	5
$X_i$	0	1	2	3	4	5	6	7																								
$n_i$	10	8	6	5	4	3	3	1																								
$m_i$	3	15	11	7	4																											
$m_i^T$	4	9	15	9	5																											

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																																																																																																									
		<p>Определить коэффициенты уравнения парной линейной регрессии, выписать уравнение, подтвердить его значимость в целом и отличие от нуля каждого из коэффициентов при уровне значимости <math>\alpha=0,05</math>. Определить: коэффициент корреляции между переменными X и Y; значение и смысл коэффициента детерминации; смысл коэффициентов уравнения регрессии; прогнозное значение результата при <math>X=45</math>; дисперсию ошибки модели.</p> <table border="1" data-bbox="840 512 1861 1310"> <thead> <tr> <th colspan="7">ВЫВОД ИТОГОВ</th> </tr> <tr> <th colspan="7"><i>Регрессионная статистика</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Множественный R</td> <td>0,72</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>R-квадрат</td> <td>0,52</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Нормированный R-квадрат</td> <td>0,46</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Стандартная ошибка</td> <td>10,45</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Наблюдения</td> <td>10,00</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th colspan="7"><i>Дисперсионный анализ</i></th> </tr> <tr> <td></td> <td><i>df</i></td> <td><i>SS</i></td> <td><i>MS</i></td> <td><i>F</i></td> <td><i>Значимость F</i></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Регрессия</td> <td>1</td> <td>945,881</td> <td>945,881</td> <td>8,656</td> <td>0,019</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Остаток</td> <td>8</td> <td>874,219</td> <td>109,277</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td>9</td> <td>1820,100</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <th></th> <th><i>Коэффициенты</i></th> <th><i>Стандартная ошибка</i></th> <th><i>t-статистика</i></th> <th><i>P-Значение</i></th> <th><i>Нижние 95%</i></th> <th><i>Верхние 95%</i></th> </tr> <tr> <td>Y-пересечение</td> <td></td> <td>6,819</td> <td>4,803</td> <td>0,001</td> <td>17,027</td> <td>48,477</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td></td> <td>0,192</td> <td>2,942</td> <td>0,019</td> <td>0,122</td> <td>1,010</td> </tr> </tbody> </table>	ВЫВОД ИТОГОВ							<i>Регрессионная статистика</i>							Множественный R	0,72						R-квадрат	0,52						Нормированный R-квадрат	0,46						Стандартная ошибка	10,45						Наблюдения	10,00						<i>Дисперсионный анализ</i>								<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>		Регрессия	1	945,881	945,881	8,656	0,019		Остаток	8	874,219	109,277				Итого	9	1820,100						<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>	Y-пересечение		6,819	4,803	0,001	17,027	48,477	X		0,192	2,942	0,019	0,122	1,010
ВЫВОД ИТОГОВ																																																																																																											
<i>Регрессионная статистика</i>																																																																																																											
Множественный R	0,72																																																																																																										
R-квадрат	0,52																																																																																																										
Нормированный R-квадрат	0,46																																																																																																										
Стандартная ошибка	10,45																																																																																																										
Наблюдения	10,00																																																																																																										
<i>Дисперсионный анализ</i>																																																																																																											
	<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>																																																																																																						
Регрессия	1	945,881	945,881	8,656	0,019																																																																																																						
Остаток	8	874,219	109,277																																																																																																								
Итого	9	1820,100																																																																																																									
	<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>																																																																																																					
Y-пересечение		6,819	4,803	0,001	17,027	48,477																																																																																																					
X		0,192	2,942	0,019	0,122	1,010																																																																																																					

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства																								
Владеть	<ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами аналитического и численного решения прикладных задач,</li> <li>- навыками интерпретировать полученные результаты,</li> <li>- методами обработки информации с использованием прикладных программных средств учебных и прикладных задач</li> <li>- способами оценивания значимости и практической пригодности полученных результатов;</li> </ul>	<p><b>Примерные практические задания и задачи</b></p> <p><i>Задача 1</i> Найти методом моментов параметры нормального распределения по данным, представленным в таблице</p> <table border="1" data-bbox="848 679 2087 810"> <tbody> <tr> <td><math>X_i</math></td> <td>0.3</td> <td>0.5</td> <td>0.7</td> <td>0.9</td> <td>1.1</td> <td>1.3</td> <td>1.5</td> <td>1.7</td> <td>1.9</td> <td>2.2</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>6</td> <td>9</td> <td>26</td> <td>25</td> <td>30</td> <td>26</td> <td>21</td> <td>24</td> <td>20</td> <td>8</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Задача 2.</i> Построить интервальную оценку математического ожидания случайной величины <math>X</math>, если известно, что средняя арифметическая выборки выборочная дисперсия 0,05, объем выборки 50. Принять уровень значимости 0,05.</p> <p><i>Задача 3.</i> Предположим, что средняя длина 15 линеек, случайно выбранных в магазине канцелярских принадлежностей, составила 20,04 см при среднем квадратическом отклонении 0,015 см. Можем ли мы считать, что средняя длина линеек, продающихся в магазине, равна 20 см, или можно утверждать, что их длина больше 20 см? (<math>\alpha = 0,05</math>).</p> <p><i>Задача 4.</i> Из партии добытых алмазов случайным образом отработаны 6 экземпляров. Выборочный средний вес и стандартное отклонение их оказались равными 0,53 карата и 0,0559 карата соответственно. Проверьте нулевую гипотезу о том, что средний вес алмаза равен 0,5 карата при альтернативной гипотезе о том, что он больше 0,5 карата. Уровень значимости принять равным 0,05.</p>	$X_i$	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2	2.3	$n_i$	6	9	26	25	30	26	21	24	20	8	5
$X_i$	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.7	1.9	2.2	2.3															
$n_i$	6	9	26	25	30	26	21	24	20	8	5															



Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства															
		<p><b>Задача 5.</b> Имеются данные о результатах проверки качества деталей:</p> <table border="1" data-bbox="848 328 1957 592"> <thead> <tr> <th data-bbox="848 328 1225 392">Партия деталей</th> <th data-bbox="1225 328 1431 392">Объем партии</th> <th data-bbox="1431 328 1751 392">Средняя прочность</th> <th data-bbox="1751 328 1957 392">Дисперсия</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="848 392 1225 493">До изменения технологии изготовления</td> <td data-bbox="1225 392 1431 493">100</td> <td data-bbox="1431 392 1751 493">40</td> <td data-bbox="1751 392 1957 493">250</td> </tr> <tr> <td data-bbox="848 493 1225 592">После изменения технологии изготовления</td> <td data-bbox="1225 493 1431 592">100</td> <td data-bbox="1431 493 1751 592">44</td> <td data-bbox="1751 493 1957 592">150</td> </tr> </tbody> </table> <p>Является ли повышение прочности деталей с 40 до 44 кг/см<sup>2</sup> существенными настолько, что его можно считать следствием изменения технологии, или же это результат случайной колеблемости показателей, и поэтому изменение технологии нельзя считать эффективным? (<math>\alpha = 0,05</math>).</p>				Партия деталей	Объем партии	Средняя прочность	Дисперсия	До изменения технологии изготовления	100	40	250	После изменения технологии изготовления	100	44	150
Партия деталей	Объем партии	Средняя прочность	Дисперсия														
До изменения технологии изготовления	100	40	250														
После изменения технологии изготовления	100	44	150														

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает контрольные, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, практические и домашние задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой, экзамена.

**Методические рекомендации для подготовки к зачету с оценкой:**

Подготовка к зачету заключается в изучении и тщательной проработке обучающимся учебного материала дисциплины с учетом учебников, учебных пособий, практических занятий, сгруппированном в виде контрольных вопросов.

Студент дает ответы на вопросы после предварительной подготовки, а также предоставляется право давать ответы на вопросы без подготовки по его желанию.

Преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы, если студент недостаточно полно осветил тематику вопроса, если затруднительно однозначно оценить ответ, если студент не может ответить на вопрос.

Критерии оценки:

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

- **«не зачтено»** - выставляется при условии, если студент владеет отрывочными знаниями о сущности дисциплины, дает неполные ответы на вопросы из основной литературы, рекомендованной к курсу, не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем.

### **Методические рекомендации для подготовки к экзамену:**

Экзамен является неотъемлемой частью учебного процесса и призван закрепить и упорядочить знания обучающегося, полученные на занятиях и самостоятельно.

Сдачи экзамена предшествует работа обучающегося на лекционных, практических занятиях и самостоятельная работа по изучению предмета и подготовки домашних заданий.

Подготовка к экзамену осуществляется на основании методических рекомендаций по дисциплине и списка вопросов изучаемой дисциплины, конспектов лекций, учебников и учебных пособий, информации среды интернет.

Экзамен проводится по билетам, охватывающим весь пройденный материал. По окончании ответа экзаменатор может задать обучающемуся дополнительные и уточняющие вопросы. На подготовку к ответу по вопросам билета обучающемуся дается 30 минут с момента получения им билета.

Результаты экзамена объявляются обучающемуся после окончания ответа в день сдачи.

Критерии оценки:

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

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