

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 20 » февраля 20 23 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_ Математика  
(наименование)

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** \_\_\_\_\_ бакалавриат  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_ 180 (5)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** \_\_\_\_\_ 38.03.02 Менеджмент  
(код и наименование направления)

**Направленность:** \_\_\_\_\_ Менеджмент (общий профиль , СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков в области математики.

Задачи:

- изучение математического аппарата и математических методов в алгебре, геометрии, математическом анализе, теории вероятностей и статистике;
- формирование умения решать типовые математические задачи, используемые при управлении и принятии решений;
- формирование навыков анализировать и оценивать явления, события и процессы с помощью методов математического моделирования

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- алгебра и геометрия;
- математический анализ;
- теория вероятностей и математическая статистика

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД- 1ОПК-2	Студент знает: - основы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей; - основные математические методы и модели принятия решений	Знает современные методы сбора, обработки и анализа данных с использованием интеллектуальных информационно-аналитических систем	Контрольная работа

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-2	ИД- 2ОПК-2	Студент умеет: - решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений; - использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей; - умеет проводить анализ рыночных и специфических рисков для принятия управленческих решений, в том числе при принятии решений об инвестировании и финансировании.	Умеет осуществлять сбор, обработку и анализ данных на основе использования современных технологий	Экзамен
ОПК-2	ИД- 3ОПК-2	Студент владеет: - навыками использования математических, статистических методов решения типовых управленческих задач; - навыками количественного и качественного анализа информации при принятии управленческих решений, построения экономических финансовых и организационно-управленческих моделей путем их адаптации к конкретным задачам управления	Владеет современным инструментарием, способен применять его на практике для решения профессиональных управленческих задач	Экзамен

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		1	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	72	72	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	32	32	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	36	36	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
1-й семестр				
Матрицы, определители и решение систем уравнений.	2	0	2	4
Тема 1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера и Гаусса. Использование метода Крамера. Алгоритм метода Гаусса.				
Прямая на плоскости.	2	0	2	4
Тема 2. Уравнение прямой на плоскости. Виды уравнений прямой на плоскости. Расположение прямых, угол между ними. Построение прямых.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Предел последовательности. Предел функции.	4	0	4	8
Тема 3. Числовые последовательности. Предел последовательности. Предел функции. Предел последовательности и предел функции. Вычисление пределов. Раскрытие неопределенности. Тема 4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших функций. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые.				
Непрерывность функции, точки разрыва.	2	0	2	4
Тема 5. Определения непрерывности функции. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва. Свойства функции, непрерывных на отрезке.				
Производная, её смысл в различных задачах.	4	0	4	8
Тема 6. Определение производной. Производная, её геометрический смысл. Правила дифференцирования. Дифференциал функции. Тема 7. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Ферма, Теорема Ролля, Теорема Лагранжа, Теорема Коши.				
Исследование функции и построение графиков.	4	0	4	8
Тема 8. Производные высших порядков. Правило Лопиталю. Вычисление второй производной. Тема 9. Монотонность и экстремумы функции. Исследование функции на экстремум. Выпуклость, точки перегиба. Асимптоты, графики функции.				
Неопределенный и определенный интеграл.	4	0	4	8
Тема 10. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные определения и свойства первообразной и неопределенного интеграла. Методы интегрирования. Тема 11. Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования. Геометрические приложения определенного интеграла.				
Функции нескольких переменных.	2	0	2	4
Тема 12. Основные определения функции нескольких переменных. Способы задания, область определения. Частные производные. Экстремумы функции нескольких переменных.				
Теория вероятностей.	4	0	4	8
Тема 13. Случайные события и величины. Определения вероятностей. Методы вычисления. Классическое определение вероятностей. Теоремы сложения и умножения. Формулы полной				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
вероятности, Бейеса и Бернулли. Случайные величины, законы распределения и числовые характеристики. Нормальное распределение.				
Математическая статистика	4	0	8	16
Тема 14. Задачи статистики. Выборка. Статистические оценки параметров. Проверка статистических гипотез. Точечные оценки. Гистограмма. Критерий согласия Пирсона. Корреляционный анализ.				
ИТОГО по 1-му семестру	32	0	36	72
ИТОГО по дисциплине	32	0	36	72

### Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Решение систем линейных алгебраических уравнений методами Крамера и Гаусса
2	Уравнение прямой на плоскости
3	Вчисление пределов, раскрытие неопределенности
4	Первый и второй замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых
5	Исследование непрерывности функции. Определение точек разрыва, их типа
6	Дифференцирование функции
7	Производные высших порядков. Правило Лопиталья
8	Монотонность и экстремумы функции. Выпуклость и точки перегиба, графики функции
9	Неопределенный интеграл. Методы интегрирования
10	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница
11	Область определения функции нескольких переменных. Частные производные, экстремумы
12	Классическое определение вероятностей. Методы вычислений. Теоремы сложения и умножения. Формулы Бейеса, Бернулли. Нормальное распределение
13	Выборка. Точечные оценки. Гистограмма. Критерий согласия Пирсона. Корреляционный анализ.

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям, лабораторным работам и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие. 22-е изд., перераб. Москва : Альянс, 2022. 432 с. 27,0 усл. печ. л.	47
2	Бермант А. Ф., Араманович И. Г. Краткий курс математического анализа : учебник для вузов. 15-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2009. 736 с. 46 усл. печ. л.	1
3	Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата. 12-е изд. Москва : Юрайт, 2016. 479 с. 29,94 усл. печ. л.	6
4	Дифференциальное и интегральное исчисления. Т. 1. Москва : Альянс, 2021. 416 с. 26,0 усл. печ. л.	81

5	Дифференциальное и интегральное исчисления. Т. 2. Стер. Москва : Альянс, 2021. 544 с. 34,0 усл. печ. л.	21
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Бугров Я. С., Никольский С. М. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для академического бакалавриата. Москва : Юрайт, 2017. 192 с. 12 усл. печ. л.	2
2	Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавриата и специалитета. 11-е изд., перераб. и доп. Москва : Юрайт, 2019. 406 с. 25,44 усл. печ. л.	30
3	Клетеник Д. В. Сборник задач по аналитической геометрии : учебное пособие для вузов. 17-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2018. 223 с. 11,76 усл. печ. л.	50
4	Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1. 11-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 607 с. 31,92 усл. печ. л.	5
5	Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 2. 11-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 800 с. 42,0 усл. печ. л.	5
6	Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 3. 9-е изд., стер. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 656 с. 34,44 усл. печ. л.	5
<b>2.2. Периодические издания</b>		
	Не используется	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
	Не используется	
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
	Не используется	

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевников Т.Я.	<a href="https://www.at.alleng.org/d/math/math148.htm">https://www.at.alleng.org/d/math/math148.htm</a>	сеть Интернет; свободный доступ



### **6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

### **6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

### **7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине**

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	IBM PC Совместимые компьютеры	15
Лекция	Место преподавателя	1
Практическое занятие	IBM PC Совместимые компьютеры	15
Практическое занятие	Места для студентов	30

### **8. Фонд оценочных средств дисциплины**

Описан в отдельном документе
------------------------------

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**  
**«Математика»**  
*Приложение к рабочей программе дисциплин*

Направление бакалавриата:

38.03.04.54 Государственное и муниципальное управление (общий профиль, СУОС)

38.03.03.52 Управление персоналом (общий профиль, СУОС)

38.03.02.57 Менеджмент (общий профиль, СУОС)

39.03.01.53 Социология (общий профиль, СУОС)

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

**Курс: 1          Семестр: 1**

**Трудоёмкость:**

- кредитов по рабочему учебному плану: **5 ЗЕ**

- часов по рабочему учебному плану: **180 ч.**

**Форма промежуточной аттестации : Экзамен - 1 семестр**

**Пермь, 2023**

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся является приложением к рабочей программе «**Математика**»

## **1. Перечень формируемых частей компетенций, этапы их формирования и контролируемые результаты обучения**

### **1.1. Формируемые части компетенций**

### **1.2. Этапы формирования дисциплинарных частей компетенций, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение 1-го семестра и разбито на 5 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты дисциплинарных компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и выступающие в качестве контролируемых результатов обучения (табл.1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретённых владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контролей при изучении теоретического и практического материала, при сдаче **экзамена**. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			
	текущий		рубежный	промежуточный
	ТВ	ПЗ	КР	экзамен
<b>Усвоенные знания</b>				
1. знать методы исследования функций с помощью производной;	ТВ1	ПЗ2		
2. знать основы теории интегрального исчисления функции одной переменной, методы неопределенного и определенного интегрирования, геометрические приложения интегралов;	ТВ2	ПЗ4	КР2	
3. знать основные понятия и теоремы теории вероятностей;	ТВ3	ПЗ5		
4. знать основные понятия математической статистики, статистические методы обработки экспериментальных данных.	ТВ4	ПЗ6		
<b>Освоенные умения</b>				
1. уметь дифференцировать функции одной переменной, исследовать функции;		ПЗ2	КР1	
3. уметь вычислять неопределенные и определенные интегралы;		ПЗ3	КР2	
4. уметь применять теоремы сложения и умножения вероятностей и их следствия при подсчёте вероятностей случайных событий; находить числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин;	ТВ1	ПЗ4	КР3	
5. уметь проводить статистическую проверку статистической гипотезы.	ТВ2	ПЗ5	КР4	
<b>Приобретённые владения</b>				
1. владеть методами математического анализа при решении задач прикладного характера;			КР1 КР2	
2. владеть методами теории вероятностей и математической статистики;			КР3	
3. владеть навыками построения математической модели задачи прикладного характера.			КР4	

*КР – контрольная работа; ПЗ – практическое задание; ТВ – теоретический вопрос.*

Итоговой оценкой освоения дисциплинарных компетенций является промежуточная аттестация в виде **экзамена**, проводимого с учётом результатов текущего и рубежного контролей.

## 2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

### 2.1. Текущий контроль

Текущий контроль для оценивания знаниевого компонента дисциплинарных частей компетенций (табл.1.1) проводится по каждой теме в форме опроса студентов. Результаты по 4-х бальной системе учитываются при проведении промежуточной аттестации.

### 2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретённых владений дисциплинарных частей компетенций (табл.1.1) проводится согласно графику учебного процесса, приведённого в РПД, в форме рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### Типовые задания КР1

1. Найти производную первого порядка данной функции

1).  $y = \sin 3x * e^{2x}$

2).  $y = \cos^3 \frac{1}{x}$

3).  $y = \operatorname{tg} \sqrt{1+x^2}$

4).  $y = \ln \frac{1+x^2}{1-x^2}$

2. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы

1).  $y = \frac{x^3}{x^2-1}$

2).  $y = \frac{2x}{e^x}$

3).  $y = x^2 + \frac{\ln x}{x}$

4).  $y = \sqrt[3]{x^2} - 4x$

## Типовые задания КР2

1. Вычислить:

1).  $\int e^{1-3x} dx$

2).  $\int \operatorname{tg}(2 + 3x) dx$

3).  $\int 2x\sqrt{4 + x^2} dx$

4).  $\int e^x \sin(e^x) dx$

5).  $\int \frac{dx}{3x \ln x}$

6).  $\int 2^x \frac{dx}{\sqrt{4-4^x}}$

7).  $\int_0^4 \sqrt{4+x} dx$

8).  $\int_4^{e^2} \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$

## Типовые задания КР3

1. Бросают 2 игральных кубика. Найти вероятность того, что сумма выпавших очков будет меньше 7.
2. Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень для первого стрелка равна 0,6, для второго – 0,7, для третьего – 0,85. Найти вероятность того, что только два стрелка попадут в мишень.
3. В урне находятся 4 белых и 7 черных шаров. Из урны наудачу вынимают 5 шаров. Найти вероятность, что достали 2 белых и три черных шара.
4. На завод поступила партия деталей. Вероятность того, что деталь бракованная, равна 0,1. Взяли 5 деталей. Найти вероятность того, что хотя бы одна деталь из пяти бракованная.
5. Со склада на завод отправили 5 агрегатов, среди которых 1 неисправный. По дороге один агрегат потерялся. Найти вероятность того, что выбранный на заводе агрегат будет работать.
6. Сигнал может быть передан по одному из четырех каналов связи с равной вероятностью. Вероятность того, что сигнал будет передан без искажения, равна 0,9; 0,85; 0,89 и 0,95 для каждого из каналов соответственно. Сигнал был передан без искажения. Найти вероятность того, что он был передан по второму каналу.

## **Типовые задания КР4**

Подбор закона распределения по опытным данным и проверка его согласия по критериям  $\chi^2$  и Колмогорова.

### **2.3. Промежуточная аттестация**

Промежуточная аттестация проводится в виде экзамена.

Экзамен проводится в устной форме по билетам. Билет содержит 2 теоретических вопроса (ТВ) для проверки усвоенных знаний и практическое задание (ПЗ) для проверки освоенных умений заявленной дисциплинарной компетенции.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности компетенции.

#### **2.3.1. Типовые теоретические вопросы**

1. Определение производной функции.
2. Определение неопределенного интеграла
3. Классическое определение вероятности.
4. Выборка.
5. Статистические гипотезы.

#### **2.3.2. Типовые практические задания для контроля освоенных умений**

1. Найти производную функции.
2. Исследовать функцию на монотонность и экстремумы.
3. Найти неопределенный интеграл.
4. Вычислить вероятность случайного события.
5. Вычислить выборочные среднюю и дисперсию.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций**

При оценке уровня сформированности компонентов дисциплинарной компетенции в рамках выборочного контроля при сдаче экзамена считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете дисциплинарной компетенции обобщается на соответствующий компонент всех дисциплинарных компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые шкалы и критерии оценивания уровня сформированности компонентов дисциплинарных компетенций приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

### **3.2. Оценка уровня сформированности дисциплинарных компетенций**

Общая оценка уровня сформированности всех дисциплинарных компетенций проводится путём агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учётом результатов текущего и рубежного контролей в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС программы бакалавриата.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС программы бакалавриата.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Форма билета для экзамена**



**Кафедра «Прикладная  
математика»**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГАОУ ВО «Пермский  
национальный  
исследовательский**



политехнический университет»  
(ПНИПУ)

Дисциплина «Математика»

БИЛЕТ №1

1. Матрицы. Действия над матрицами. (контроль знаний)
2. Статистические гипотезы. (контроль знаний).

3. Найти уравнение касательной и нормали к эллипсу  $\begin{cases} x = 2\sqrt{3} \cos t \\ y = 2 \sin t \end{cases}$   
в точке, где  $t = \frac{\pi}{6}$  (контроль умений).

Заведующий  
кафедрой

\_\_\_\_\_

(подпись)

« \_\_\_\_\_ » 20 \_\_\_\_\_ г.