

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: _____ 39.03.01 Социология
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Социология (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 научные теории, концепции и подходы к анализу процессов в социуме	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	<p>Студент умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 анализировать информацию, полученную из различных источников	Экзамен
ОПК-2	ИД-3ОПК-2	<p>Студент владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 навыками интерпретации и объяснения комплексной социальной информации	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
1. Основная литература		
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
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
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
2.2. Периодические издания		
	Не используется	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	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.	https://www.at.alleng.org/d/math/math148.htm	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	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

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
Усвоенные знания				
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		
Освоенные умения				
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	
Приобретённые владения				
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 χ^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.