Минобрнауки России

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Оренбургский государственный университет»

Кафедра геометрии и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.Д.Б.13 Математика»

Уровень высшего образования

СПЕЦИАЛИТЕТ

Специальность
37.05.02 Психология служебной деятельности
(код и наименование специальности)

Психологическое обеспечение служебной деятельности сотрудников правоохранительных органов
(наименование направленности (профиля)/специализации образовательной программы)

Квалификация
Психолог

Форма обучения
Очная

Год набора 2022

Рабочая программа дисциплины «*Б1.Д.Б.13 Математика*» рассмотрена и утверждена на заседании кафедры

Кафедра геометрии и компьютерных наук
наименование кафедры

протокол № 6 от "18" 02 2022 г.

Заведующий кафедрой
Кафедра геометрии и компьютерных наук — подпись — А.Е. Шухман
наименование кафедры *подпись* *расшифровка подписи*

Исполнители:

Старший преподаватель — подпись — Г.В. Теплякова
должность *подпись* *расшифровка подписи*

должность *подпись* *расшифровка подписи*

СОГЛАСОВАНО:
Председатель методической комиссии по специальности
37.05.02 Психология служебной деятельности — личная подпись — Л.В. Зубова
код наименование *личная подпись* *расшифровка подписи*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки
личная подпись — Н.Н. Бигалиева
расшифровка подписи

Уполномоченный по качеству факультета
личная подпись — И.В. Крючкова
расшифровка подписи

№ регистрации 139251

© Теплякова Г.В., 2022
© ОГУ, 2022

1 Цели и задачи освоения дисциплины

Цель (цели) освоения дисциплины:

Целями освоения дисциплины «Высшая математика» являются формирование в общей системе знаний обучающихся по гуманитарным специальностям основных представлений и понятий фундаментального математического образования, об основных разделах современного математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, овладение базовыми принципами и приемами дифференциального и интегрального исчисления; выработка навыков решения практических задач.

Задачи:

– изучение основных понятий, определений, теорем и методов, формирующих общую математическую подготовку и развивающих абстрактное, логическое и творческое мышление;

– умение самостоятельно изучать учебную и научную литературу, содержащую математические факты и результаты;

– умение четко формулировать задачу и находить соответствующий алгоритм и метод ее решения;

– создание теоретической основы для успешного изучения дисциплин, использующих математические методы и модели;

– формирование четкого представления о применении математических методов в гуманитарных науках вообще и социологии, в частности.

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части блока Д «Дисциплины (модули)»

Пререквизиты дисциплины: *Отсутствуют*

Постреквизиты дисциплины: *Б1.Д.Б.17 Математические методы в психологии*

3 Требования к результатам обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих результатов обучения

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
ОПК-3 Способен применять основные математические и статистические методы, стандартные статистические пакеты для обработки данных, полученных при решении профессиональных задач	ОПК-3-В-1 Осуществляет синтез информации, полученной при решении профессиональных задач ОПК-3-В-2 Понимает выбор статистических методов, стандартных пакетов для обработки данных, полученных при решении профессиональных задач ОПК-3-В-3 Применяет математические методы, в том числе методы математического анализа, для решения профессиональных задач ОПК-3-В-4 Формулирует и аргументирует выводы на	**Знать:** Содержание базовых понятий и методов математического анализа, теории вероятности и математической статистики. **Уметь:** Ориентироваться в области математического анализа; пользоваться специальной литературой в изучаемой области, использовать математический язык и символику; уметь производить типовые вычисления, обосновывать выбор средств, необходимых для решения конкретных задач математического анализа, теории вероятностей и математической статистики; сводить постановки задач на содержательном уровне к формальным и относить их к соответствующим разделам ма-

Код и наименование формируемых компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине, характеризующие этапы формирования компетенций
	основе результатов математического анализа	тематического анализа. **Владеть:** Навыками самостоятельного поиска и применения теоретических знаний в практическом применении задач; методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов).

Вид работы	Трудоемкость, академических часов	
	1 семестр	всего
Общая трудоёмкость	**108**	**108**
Контактная работа:	**44,25**	**44,25**
Лекции (Л)	28	28
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)	0,25	0,25
Самостоятельная работа: **Самостоятельная работа:**	**63,75**	**63,75**
- выполнение индивидуального творческого задания (ИТЗ); *- выполнение расчетно-графического задания (РГЗ);* *- самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий;* *- подготовка к практическим занятиям;* *- подготовка к рубежному контролю и т.п.)*	**зачет**	

Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		всего	аудиторная работа			внеауд. работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	Введение в математический анализ	18	4	2		12
2	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	16	4	2		10
3	Интегральное исчисление функции одной переменной	22	6	4		12
4	Дифференциальное исчисление функции многих переменных	16	4	2		10
5	Элементы теории вероятностей и математической статистики	36	10	6		20
	Итого:	108	28	16		64
	Всего:	108	28	16		64

4.2 Содержание разделов дисциплины

№ 1 Ведение в математический анализ

Действительные числа: алгебраические свойства, числовые промежутки, модуль числа, окрестность точки и бесконечности. Ограниченность, верхняя и нижняя грани числового множества.

Числовая последовательности: понятие числовой последовательности, предел и его геометрический смысл, единственность предела, основные свойства и признаки существования предела; Замечательные пределы.

Определение предела функции. Свойства предела функции. Предельный переход в неравенствах. Односторонние пределы. Пределы функции при $x \to \pm\infty$, $x \to \infty$. Бесконечно малая и бесконечно большая функция, их связь. Свойства эквивалентных бесконечно малых функций. Первый замечательный предел. Сравнение бесконечно малых.

Понятие непрерывности функции в точке и на множестве. Точки разрыва функции, их классификация. Использование понятия предела функции в социально-экономической сфере.

№ 2 Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Задачи, приводящие к понятию производной и ее определение. Непрерывность функции, имеющей производную. Геометрический и физический смысл первой и второй производной. Производные сложной и обратной функции. Дифференцирование неявной и параметрически заданной функции. Дифференцируемость и дифференциал функции. Геометрический и физический смысл дифференциала. Инвариантность формы первого дифференциала. Приложение дифференциала для приближенных вычислений. Дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы о дифференцируемых функциях: Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора.

Нахождение глобального экстремума функции. Задачи на максимум и на минимум. Наклонные и вертикальные асимптоты функции. Экстремум функции. Условия возрастания и убывания функции. Необходимое условие, достаточные условия локального экстремума. Достаточные условия выпуклости. Необходимое условие и достаточное условие точки перегиба. Общая схема исследования функции и построения графика.

№ 3 Интегральное исчисление функции одной переменной

Первообразная функция. Общий вид первообразной для данной функции. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Интегрирование заменой переменной и по частям.

Интегрирование простейших рациональных дробей. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций. Интегрирование с помощью тригонометрических подстановок.

Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл Римана: определение, необходимое условие интегрируемости функции, критерий интегрируемости. Классы интегрируемых функций. Основные свойства интеграла. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом, его непрерывность и дифференцируемость как функции верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление интеграла заменой переменной и по частям.

Геометрические и физические приложения определенного интеграла. Применение интегрального исчисления в социально-экономической сфере.

Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Несобственный интеграл от неограниченных функций. Их сходимость.

№ 4 Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

Множества точек пространства R^n. Способы задания функции многих переменных. Геометрическое представление функции двух и трех переменных. Локальные экстремумы. Предел и непрерывность функции в точке. Непрерывность сложной функции. Свойства функций, непрерывных в замкнутой ограниченной области.

Частные производные. Геометрический смысл частной производной первого порядка от функции двух переменных. Независимость смешанных частных производных от порядка дифференцирования. Дифференцируемость функции в точке. Необходимое условие, необходимое и достаточное условие дифференцируемости. Дифференциал. Уравнение касательной плоскости к поверхности, уравнение нормали. Производная по данному направлению. Градиент функции, его свойства.

Дифференцирование неявных функций. Производная сложной функции.

Дифференциалы высших порядков. Символическая формула для дифференциала n–го порядка.

Необходимое условие, достаточное условие локального экстремума. Нахождение глобального экстремума функции.

№ 5 Элементы теории вероятностей и математической статистики

Предмет теории вероятностей. Элементы комбинаторики: правила сложения и умножения, размещения, перестановки, сочетания. Комбинации с повторениями. Пространство элементарных событий. Алгебра событий. Понятие случайного события. Классическое, аксиоматическое и геометрическое определение вероятности.

Несовместные и независимые события. Условная вероятность. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Полная вероятность. Формула Байеса.

Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли. Предельные теоремы (локальная и интегральная) в схеме Бернулли.

Дискретные и непрерывные случайные величины.

Функция распределения и плотность распределения, их свойства. Основные числовые характеристики случайных величин. Нормальное распределение.

Понятие о законе больших чисел.

Задачи математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция распределение. Числовые характеристики выборки.

4.3 Практические занятия (семинары)

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
1	1	Предел числовой функции. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых. Непрерывность функции. Точки разрыва. Их классификация.	2
2	2	Дифференцирование с помощью основных формул и правил дифференцирования. Геометрический и механический смысл производной. Дифференциал функции. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталя. Исследование функции на монотонность, экстремум, перегиб. Асимптоты к графику функции.	2
3	3	Непосредственное интегрирование. Интегрирование подстановкой и по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций.	2
4	3	Вычисление определенных интегралов. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление и исследование на сходимость несобственных интегралов.	2
5	4	Понятие функции нескольких переменных, область определения; предел и непрерывность функции нескольких переменных в точке. Частные производные, полный дифференциал. Частные производные и дифференциалы высших порядков, формула Тейлора. Экстремумы функции нескольких переменных, необходимое и достаточное условия существования экстремума.	2
6	5	Решение задач на использование классического определения вероятности. Комбинаторика. Полная вероятность. Формула Байеса.	2
7	5	Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Дискретные и непрерывные случайные величины: закон распределения, многоугольник распределения, функция распределения, плотность распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики.	2
8	5	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения, выборочное среднее и дисперсия. Гистограмма и полигон частот. Эмпирическая функция	2

№ занятия	№ раздела	Тема	Кол-во часов
		распределения. Числовые характеристики выборки.	
		Итого:	16

5 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Основная литература

1. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст]: учеб. для вузов / В. С. Шипачев.- 6-е изд., стер. - М.: Высш. шк., 2006, 2007, 2008, 2013. - 479 с. - ISBN 5-06-003959-5.
2. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман.- 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2014. - 479 с. : ил. - (Бакалавр. Базовый курс). - Прил.: с. 461-473. - Предм. указ.: с. 474-479. - ISBN 978-5-9916-3461-8..

5.2 Дополнительная литература

1. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учебное пособие для прикладного бакалавриата / В. Е. Гмурман.- 11-е изд., перераб. и доп. - Москва : Юрайт, 2016. - 404 с. : ил. - (Бакалавр. Прикладной курс). - На обл. и тит. л.: Книга доступна в электронной библиотечной системе biblio-online.ru. - Прил.: с. 388-404. - ISBN 978-5-9916-6109-6..

2. Шипачев В.С. Задачник по высшей математике: Учебное пособие [Электронный ресурс] / Шипачев - Москва, 2015. Режим доступа: https://znanium.com/read?id=329857.

5.3 Периодические издания

1. Дифференциальные уравнения : журнал. - М. : МАИК "Наука/Интерпериодика", 2016.
2. Математика в школе : журнал. - М. : Агентство "Роспечать", 2015.
3. Математическое моделирование : журнал. - Москва : Агентство "Роспечать", 2019, 2020, 2021

5.4 Интернет-ресурсы

http://window.edu.ru/window – единый доступ к образовательным ресурсам.

2. http://www.twirpx.com/about/ – сайт с электронными ресурсами по всем разделам математики и других наук.

3. http://www.edu.ru/modules.php?name=Web_Links – каталог образовательных интернет-ресурсов.

5.5 Программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Операционная система Microsoft Windows, приобретенная по лицензии Azure Dev Tools for Teaching
2. LibreOffice – свободно распространяемый офисный пакет программ, включающий в себя текстовый и табличный редакторы, редактор презентаций и другие офисные приложения.
3. Антивирусное ПО: Kaspersky Endpoint Security для бизнеса, имеется лицензия на 2 года использования, входит в Реестр отечественного ПО
4. Программа для просмотра сайтов Яндекс.Браузер, свободно распространяемая, входит в реестр отечественного ПО
5. Автоматизированная интерактивная система сетевого тестирования (АИССТ). Режим доступа: https://aist.osu.ru/cgi-bin/auth.cgi

6. SCOPUS [Электронный ресурс] : реферативная база данных / компания Elsevier. – Режим доступа: https://www.scopus.com/, в локальной сети ОГУ.
7. Springer [Электронный ресурс] : база данных научных книг, журналов, справочных материалов / компания Springer Customer Service Center GmbH . – Режим доступа : https://link.springer.com/, в локальной сети ОГУ.
8. Math-Net.ru [Электронный ресурс]: общероссийский математический портал, включающий информационно-справочную систему по публикациям в отечественных математических журналах. – Режим доступа http://www.mathnet.ru/.
9. Wolfram|Alpha [Электронный ресурс]: база знаний и справочная система, включающая множество вычислительных алгоритмов. – Режим доступа https://www.wolframalpha.com/
10. Большая Российская энциклопедия [Электронный ресурс]:универсальная энциклопедия, содержит статьи по всем областям знаний, справочники по персоналиям, словари. – Режим доступа https://bigenc.ru/

6 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Аудитории оснащены комплектами ученической мебели, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к сети "Интернет", и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ОГУ.