

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Факультет социальных наук

УТВЕРЖДЕНО
решением Ученого совета ННГУ
протокол № 6 от 31.05.2023 г.

Рабочая программа дисциплины

Высшая математика

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
39.03.01 - Социология

Направленность образовательной программы
Социальная теория и комплексный анализ данных

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2023 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.07 Высшая математика относится к обязательной части образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства | |
|--|--|--|------------------------------------|---------------------------------|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | Для текущего контроля успеваемости | Для промежуточной аттестации |
| УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1: Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие УК-1.3: Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов УК-1.5: Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной, оценивая их достоинства и недостатки | УК-1.1: Уметь анализировать задачу, выделяя ее базовые составляющие. Знать алгоритмы анализа задачи. Уметь пользоваться алгоритма анализа задачи, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.3: Уметь пользоваться поисковыми средствами для поиска информации. Знать как осуществить поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. Владеть систематизацией найденной информации для решения задачи. УК-1.5: Знать систему оценки достоинств и недостатков предлагаемых решений. Уметь применить систему оценки на практике. Владеть способностью предложить возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки. | Собеседование Задачи | Экзамен: Контрольные вопросы |

| | | | | |
|--|---|--|-------------------------|---------------------------------|
| | | | | |
| ОПК-1: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | <p>ОПК-1.1: Определяет релевантные для решения поставленной задачи источники информации, включая национальные и международные базы данных, электронные библиотечные системы, специализированные пакеты прикладных программ</p> <p>ОПК-1.2: Проводит поиск социологической информации, необходимой для решения поставленной задачи, получает на ее основе социологические данные</p> <p>ОПК-1.5: Регламентирует процессы архивации и хранения социологических данных в соответствии с установленными правилами</p> | <p>ОПК-1.1:</p> <p>Знать источники социологической информации, включая национальные и международные базы данных, электронные библиотечные системы.</p> <p>Уметь проводить поиск социологической информации, необходимой для решения поставленной задачи.</p> <p>Владеть навыками поиска социологических публикаций, необходимыми для решения поставленной задачи</p> <p>ОПК-1.2:</p> <p>Знать критерии и параметры оценки эффективности информационных запросов.</p> <p>Уметь создавать запросы и анализировать задействованные информационные ресурсы.</p> <p>Владеть методами и средствами поиска, систематизации и обработки социологической информации.</p> <p>ОПК-1.5:</p> <p>Знать процедуры архивации и хранения социологических данных в соответствии с установленными правилами.</p> <p>Уметь организовать архивацию, хранение и использование социологических баз данных.</p> <p>Владеть навыками процедуры систематизации, архивации и хранения социологических данных в соответствии с установленными правилами.</p> | Собеседование Задачи | Экзамен: Контрольные вопросы |

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

| | |
|--|----------------------|
| | очная |
| Общая трудоемкость, з.е. | 3 |
| Часов по учебному плану | 108 |
| в том числе | |
| аудиторные занятия (контактная работа): | |
| - занятия лекционного типа | 0 |
| - занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы) | 64 |
| - КСР | 2 |
| самостоятельная работа | 6 |
| Промежуточная аттестация | 36 экзамен |

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

| Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины | Всего (часы) | в том числе | | | |
|--|-----------------|--|--|-------------|---|
| | | Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них | | | Самостоятельная работа обучающегося, часы |
| | | Занятия лекционного типа | Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы | Всего | |
| | о ф о | о ф о | о ф о | о ф о | о ф о |
| Тема 1. Натуральные, рациональные и действительные числа | 4 | | 4 | 4 | |
| Тема 2. Числовые последовательности и их предел | 4 | | 4 | 4 | |
| Тема 3. Бином Ньютона | 4 | | 4 | 4 | |
| Тема 4. Функции одной переменной и их предел. Разрывы и непрерывность. | 4 | | 4 | 4 | |
| Тема 5. Производная и дифференциал функции одной переменной и их свойства. | 4 | | 4 | 4 | |
| Тема 6. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора. | 4 | | 4 | 4 | |
| Тема 7. Правила Лопиталья раскрытия неопределённостей. | 4 | | 4 | 4 | |
| Тема 8. Экстремумы функции одной переменной. Необходимые и достаточные условия. | 4 | | 4 | 4 | |
| Тема 9. Применение дифференциального исчисления для исследование функции одной переменной. | 4 | | 4 | 4 | |
| Тема 10. Неравенства средних. | 4 | | 4 | 4 | |
| Тема 11. Матрицы и определители. Основные операции над матрицами | 6 | | 4 | 4 | 2 |
| Тема 12. Обратная матрица. Алгоритм нахождения обратной матрицы | 10 | | 8 | 8 | 2 |

| | | | | | |
|--|-----|---|----|----|---|
| Тема 13. Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений с помощью нахождения обратной матрицы, методом Крамера, методом Гаусса. Случай $ A \neq 0$. | 6 | | 4 | 4 | 2 |
| Тема 14. Решение систем линейных уравнений. Случай $ A =0$. | 4 | | 4 | 4 | |
| Тема 15. Нахождение обратной матрицы методом Гаусса. | 4 | | 4 | 4 | |
| Аттестация | 36 | | | | |
| КСР | 2 | | | 2 | |
| Итого | 108 | 0 | 64 | 66 | 6 |

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "Математический анализ" (<https://e-learning.unn.ru/course/view.php?id=243>).
- открытый онлайн-курс МООС "нет" (нет).

Иные учебно-методические материалы: -

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции УК-1

Какое число называется верхней гранью множества?

В чем выражается главное отличие между рациональными и действительными числами?

Какая последовательность называется бесконечно малой (бесконечно большой)?

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

Сформулируйте понятие определителя матрицы 3×3 по основной формуле.

Докажите, что среднее алгебраическое не меньше, чем среднее арифметическое.

Что такое треугольник Паскаля?

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------|---|
| зачтено | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно» Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на |

| Оценк а | Критерии оценивания |
|---------------|---|
| | уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Найти предел числовой последовательности.
2. Найти предел функции одной переменной без правила Лопиталя.
3. Исследовать функцию на непрерывность и классификацию разрывов.
4. Найти производные и дифференциалы.
5. Разложить функции по формуле Тейлора.
6. Найти пределы по правилу Лопиталя.
7. Исследовать функции одной переменной на экстремум.
8. Построение графиков функции с использованием дифференциального исчисления.

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Задачи) для оценки сформированности компетенции ОПК-1

1. Пояснить отличие неограниченной от бесконечно малой последовательности.
2. Написать таблицу эквивалентности при .
3. Найти произведение матриц.
4. Найти обратную матрицу.
5. Решить систему линейных уравнений с помощью методом Крамера.
6. Решить систему линейных уравнений применяя метод Гаусса.

Критерии оценивания (оценочное средство - Задачи)

| Оценк а | Критерии оценивания |
|---------------|--|
| зачтено | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно» Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

| Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций) | плохо | неудовлетворительно | удовлетворительно | хорошо | очень хорошо | отлично | превосходно |
|--|---|--|--|---|---|--|--|
| | не зачтено | | зачтено | | | | |
| <u>Знания</u> | Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа | Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки | Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок | Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет. | Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки. |
| <u>Умения</u> | Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки | Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами. | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с детальным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме | Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов |
| <u>Навыки</u> | Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа | При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки | Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами | Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов | Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов | Продemonстрирован творческий подход к решению нестандартных задач |

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

| Оценка | | Уровень подготовки |
|------------|---------------------|--|
| зачтено | превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой |
| | отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично». |
| | очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо» |
| | хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо». |
| | удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| не зачтено | неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно». |
| | плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации

5.3.1 Типовые задания, выносимые на промежуточную аттестацию:

Оценочное средство - Контрольные вопросы

Экзамен

Критерии оценивания (Контрольные вопросы - Экзамен)

| Оценка | Критерии оценивания |
|--------------|--|
| превосходно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно» |
| отлично | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично» |
| очень хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо» |
| хорошо | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо» |

| Оценка | Критерии оценивания |
|---------------------|--|
| удовлетворительно | Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно» |
| неудовлетворительно | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо» |
| плохо | Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо» |

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции УК-1 (Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач)

Понятие действительного числа. Точные грани. Числовые множества, ограниченные и неограниченные, окрестность точки. Сумма, разность, произведение, частное действительных чисел. Нахождения точных граней. Свойства действительных чисел.

Понятие числовой последовательности. Сумма, разность, произведение, частное числовых последовательностей. Предел числовой последовательности. Бесконечно малые последовательности и теорема об их ограниченности.

Понятие бесконечно большой последовательности и бесконечного предела. Теорема о связи бесконечно большой и бесконечно малой последовательности.

Типовые задания (Контрольные вопросы - Экзамен) для оценки сформированности компетенции ОПК-1 (Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности)

Понятие функции одной переменной. Область определения и область значения функции. Виды функций и способы их задания. График функции. Арифметические действия над функциями. Сложная и обратная функции. Теорема о существовании обратной функции.

Теорема о формуле Тейлора с остатком в форме Лагранжа. Формула Маклорена в этом случае. Оценка остатка и приближённое вычисление значения функции.

Метод наименьших квадратов.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Демидович Борис Павлович. Сборник задач и упражнений по математическому анализу : учеб. пособие для вузов. - М. : АСТ : Астрель, 2010. - 558, [2] с. : ил. - ISBN 978-5-17-010062-0 (АСТ) : 348.00., 250 экз.
2. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу / Демидович Б. П. - 24-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 624 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-8114-9078-3., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=781614&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. Часть 1 : учебник для вузов / Фихтенгольц Г. М. - 15-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2023. - 444 с. - Допущено Министерством образования и науки РФ в качестве учебника для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлениям подготовки и специальностям в области естественных наук и математики, техники и технологий, образования и педагогики. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-507-45877-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=830692&idb=0>.
2. Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления В 3-х тт. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3. Т. 3 / Фихтенгольц Г. М. - 13-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 656 с. - Книга из коллекции Лань - Математика. - ISBN 978-5-507-44238-6., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=801737&idb=0>.
3. Калашников Александр Львович. Методические указания к решению задач по численному дифференцированию : учебно-методическое пособие / А. Л. Калашников, А. М. Федоткин, В. Н. Фокина ; ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - Нижний Новгород : Изд-во ННГУ, 2016. - 27 с. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=823682&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

нет

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению 39.03.01 - Социология.

Автор(ы): Эгамов Альберт Исмаилович, кандидат физико-математических наук.

Заведующий кафедрой: Калинин Алексей Вячеславович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 11.11.2022, протокол № 3.