



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра математики и методики обучения математике

УТВЕРЖДАЮ

Директор _____ А.В. Семиров

« 21 » мая 2020 г.



Рабочая программа дисциплины

Наименование дисциплины (модуля) **Б1.В.01 Математика**

Направление подготовки 44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль) подготовки Информатика-Физика

Квалификация (степень) выпускника Бакалавр

Форма обучения очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ

Протокол № 4 от «29» апреля 2020 г.

Председатель _____ М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 5 от «24» апреля 2020 г.

Зав. кафедрой _____ З.А. Дулатова

Иркутск 2020 г.

I. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: – формирование знаний, умений и навыков студента по основным разделам высшей математики, формирование практических умений и навыков, необходимых для приобретения квалификации бакалавра педагогического образования.

Задачи дисциплины:

- дать специальные знания по дисциплине;
- достичь достаточного уровня знаний по основным разделам высшей математики;
- формировать у студентов умения применения математического аппарата для решения различных задач.
- содействовать формированию у студентов навыков работы с учебной, научной и научно-методической литературой.

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

2.2. Для освоения дисциплины студенту необходимо знать основы школьного курса алгебры и начал математического анализа.

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин, для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

Основы математической обработки информации. Общая и экспериментальная физика. Решение профессиональных задач. Содержательные особенности углубленного обучения в общем образовании. Алгоритмизация и программирование. Компьютерное моделирование.

Дисциплина Б1.В.01 «Математика» читается параллельно с дисциплиной Б1.В.02 «Математический аппарат физики»

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
ПК-1 способность выполнять педагогическую деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования	ИДК-1: разрабатывает учебно-методическое обеспечение основных общеобразовательных программ дисциплин предметной области знаний для реализации образовательного процесса в образовательных организациях основного общего, среднего общего образования. ИДК-2: Осуществляет урочную и внеурочную деятельность по дисциплинам предметной области знаний.	Знать: - принципы отбора содержания учебного материала для осуществления урочной и внеурочной деятельности по дисциплинам предметной области знаний. Уметь: - осуществлять отбор содержания учебного материала и алгоритмов решения математических задач для решения учебных задач к дисциплинам преподаваемой предметной области; Владеть: - навыками проведения урочной и внеурочной деятельности по дисциплинам преподаваемой предметной области знаний.

<p>ПК-2 способность к применению теоретических знаний и практических умений в преподаваемой предметной области</p>	<p>ИДК-1: демонстрирует владение содержанием, методами и инструментарием преподаваемой предметной области</p> <p>ИДК-2: Устанавливает внутрипредметные и межпредметные связи между различными разделами преподаваемой предметной области</p>	<p>Знать: - определения основных понятий дисциплины; - формулировки основных правил, определяющих способы выполнения операций; - формулировки основных теоретических положений дисциплины.</p> <p>Уметь: - применять методы и алгоритмы для решения учебных задач; - устанавливать внутрипредметные и межпредметные связи между различными разделами преподаваемой предметной области</p> <p>Владеть: - навыками применения теоретических знаний и практических умений в преподаваемой предметной области.</p>
---	--	---

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестры	
		1	2
Аудиторные занятия (всего)	72	32	40
В том числе:			
Лекции	36	16	20
Практические занятия (ПЗ)	36	16	20
Самостоятельная работа (всего)	63	49	14
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	81 Экз(2)	27 Экз	54 Экз
Контактная работа (всего)*	78	37	41
Общая трудоемкость	часы	216	108
	зачетные единицы	6	3

4.2. Содержание учебного материала дисциплины

Раздел 1. Основы линейной алгебры

Понятие матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами (сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц). Минор и алгебраическое дополнение матрицы. Ранг матрицы. Определители. Определители, их свойства. Определители высших порядков. Понятие обратной матрицы и ее вычисление. Системы линейных уравнений: основные понятия. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Метод Крамера решения систем линейных уравнений.

Раздел 2. Основы векторной алгебры

Векторы и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по координатам. Модуль вектора. Коллинеарность векторов. Линейная зависимость векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Свойства, вычисление и приложения.

Раздел 3. Основы аналитической геометрии на плоскости

Метод координат на плоскости. Системы координат. Переход между системами координат. Прямая на плоскости: различные способы задания прямой на плоскости; взаимное расположение двух прямых на плоскости; угол между двумя прямыми; расстояние от точки до прямой.

Раздел 4. Функции нескольких переменных

Тема 1. Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал. Понятие функции двух переменных, ее область определения, график. Линии уровня. Предел и непрерывность функции многих переменных. Понятие частных производных функции двух переменных. Понятие полного дифференциала и дифференцируемости функции двух переменных. Распространение всех понятий на случай функции трех и большего числа переменных. Градиент. Дифференцирование неявно заданных функций.

Тема 2. Частные производные высших порядков. Экстремум функции двух переменных. Производные и полный дифференциал сложной функции многих переменных. Частные производные и полный дифференциал высших порядков. Равенство смешанных частных производных. Понятие экстремума функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума. Достаточное условие. Наибольшее и наименьшее значения функции двух переменных в замкнутой области.

Раздел 5. Числовые и функциональные ряды

Тема 1. Числовые ряды и их исследование на сходимость

Понятие ряда и его суммы. Необходимое условие сходимости ряда. Остаток ряда и его свойства. Положительные числовые ряды. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (признак сравнения, его предельный вариант, признаки Даламбера, Коши). Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Исследование рядов с произвольными членами. Абсолютная и условная сходимости.

Тема 2. Функциональные ряды. Ряд Тейлора

Понятие функционального ряда, его области сходимости и суммы. Степенные ряды. Исследование области сходимости степенного ряда. Интервал сходимости. Ряд Тейлора. Необходимое условие разложимости в ряд Тейлора. Формула Тейлора. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора. Приложения рядов Тейлора.

Раздел 6. Различные модели вычислимости

Основные вычислимые функции. Операторы подстановки, рекурсии и минимизации. Примитивно рекурсивные и частично рекурсивные функции.

4.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Типы занятий в часах			
		Лекц.	Практ. зан.	СРС	Всего
1	Основы линейной алгебры	6	6	16	28
2	Основы векторной алгебры	6	6	16	28
3	Основы аналитической геометрии на плоскости	4	4	17	25
4	Функции нескольких переменных	8	8	5	21

5	Числовые и функциональные ряды	6	6	5	17
6	Различные модели вычислимости	6	6	4	16

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов ориентирована на дальнейшее совершенствование их умений по самостоятельному овладению знаниями теоретического и практического характера и включает:

- использование различных информационных ресурсов, в том числе расположенных на информационном портале ПИ ИГУ в кабинетах дисциплин кафедры, для подготовки к занятиям и выполнения заданий (рефератов, докладов, проектов);
- самостоятельное изучение тем учебной программы, которые с содержательной точки зрения могут быть освоены студентом самостоятельно и которые имеют высокий уровень учебно-методического оснащения;
- составление конспектов по темам, вынесенным на самостоятельное изучение полностью или частично;
- подготовку к практическим занятиям по всем темам курса;
- выполнение в течение семестра контрольных работ по темам практических занятий, которые в совокупности обеспечивают систематичность промежуточной аттестации студентов и организуют их самостоятельную работу.

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов) курсовых проектов и работ нет.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

а) основная литература

1. Антонов, В. И. Математика [Текст] : учебное пособие (гриф Пр. / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. - Москва : Лань, 2010. - 160 с. : ил. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1080-4
2. Шипачев, В.С. Начала высшей математики [Электронный ресурс] / В.С. Шипачев. - Москва: Лань, 2013. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-1476-5
3. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Текст]: учебное пособие / В.С.

б) дополнительная литература

1. Лекции по алгебре [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Д.К. Фаддеев. - Москва: Лань, 2007. - 416 с.: ил. - (Классическая учебная литература по математике) (Лучшие классические учебники). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0447-6
2. Проскуряков, И.В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс] / И. В. Проскуряков. - Москва: Лань, 2010. - 475 с. - (Классическая учебная литература по математике) (Классические задачки и практикумы) (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0707-1
3. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике [Текст]: полный курс / Д. Т. Письменный. - 5-е изд. - М. : Айрис-пресс, 2007. - 603 с. - ISBN 978-5-8112-2374-9
4. Цубербиллер, О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии [Текст] / О.Н. Цубербиллер. - Москва: Лань, 2009. - 336 с. - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0475-9

5. Привалов, И.И. Аналитическая геометрия [Электронный ресурс]: учебник / И. И. Привалов. - Москва : Лань, 2007. - 304 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Режим доступа: ЭБС "Издательство "Лань". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8114-0518-3

в) периодические издания нет

г) список авторских методических разработок: нет

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

1. <http://ibooks.ru/> Электронно-библиотечная система (ЭБС) iBooks.Ru. Учебники и учебные пособия для университетов
2. ООО «Библиотех» Адрес доступа: <https://isu.bibliotech.ru/>
3. <http://e.lanbook.com> Электронно-библиотечная система (ЭБС) на платформе издательства «Лань»
4. <http://www.biblioclub.ru> Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн
5. <http://standart.msu.ru/node/88> [Электронный ресурс]. – URL:

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Специальные помещения: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля.

Аудитория на 60 посадочных мест, укомплектована специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации в большой аудитории.

Помещение (компьютерный класс) на 38 посадочных мест, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечен доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.

Оборудование

Колонки активные MicroLab ЗКЩ 3 дерево с внешним усилителем, компьютер Celeron J 352, компьютерный стол (1400*700*800) ольха, проектор XGA BenQ PB.

Компьютер Z-Comp Core 2 Duo E7400 (Системный блок в комплекте, Монитор Samsung 743N)-38 шт; Коммутатор DGS 1018 D; Коммутатор 8 port Comrex DSG1008 E-net Switch; Коммутатор DES-1226G 24*10XMb портов 2*SFP Неограниченный доступ к сети Интернет.

Технические средства обучения

Презентации, фильмы

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Windows XP (Номер Лицензии Microsoft 19683056)

Антивирус Kaspersky (Форус Контракт №04-114-16 от 14 ноября 2016г КЕС Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от 23 ноября 2016г Лиц. №1B08161103014721370444)

LibreOffice (LGPL-3.0, MPL 2.0)

MSOffice2007 (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

7-zip (GNU LGPL)

VLC (L-GPL-2.1+)

Mozilla Firefox (GNU GPL, GNU LGPL)

WinDjView (GNU GPL)

XnView MP (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

Acrobat Reader DC (Условия правообладателя)

Условия использования по ссылке:

http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf

windows 7 (Договор №03-015-16

Подписка №1204045827)

Антивирус Kaspersky (Форус Контракт№04-114-16 от 14ноября2016г KES Счет №РСЦЗ-000147 и АКТ от23ноября 2016г Лиц.№1В08161103014721370444)

LibreOffice (LGPL-3.0, MPL 2.0)

PeaZip (GNU GPL, GNU LGPL)

MSOffice2007 (Номер Лицензии Microsoft 43364238)

VLC (L-GPL-2.1+)

Mozilla Firefox (GNU GPL, GNU LGPL)

WinDjView (GNU GPL)

XnView MP (бесплатная для некоммерческого и/или образовательного использования)

Acrobat Reader DC (Условия правообладателя

Условия использования по ссылке:

http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf

SMART NoteBook (Наличие интерактивной доски автоматически предоставляет лицензию на продукт SMART NoteBook SMART Notebook Software license)

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (эвристические беседы, технологии развития критического мышления, семинары, групповые дискуссии; и активные методы обучения: проблемный, частично-поисковый, поисковый), развивающие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля

Демонстрационный вариант контрольной работы по теме «Системы линейных уравнений»

1. Решите систему уравнений с помощью метода Крамера:

$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 - 3x_3 = 3 \\ 3x_1 + 4x_2 - x_3 = 1 \\ 3x_1 + 5x_2 + x_3 = -4 \end{cases}$$

2. Найдите общее решение и одно частное решение системы линейных уравнений:

$$\begin{cases} 6x_1 + 4x_2 + 5x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 1 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 + x_4 + 2x_5 = 3 \\ 3x_1 + 2x_2 - 2x_3 + x_4 = -7 \\ 9x_1 + 6x_2 + x_3 + 3x_4 + 2x_5 = 2 \end{cases}$$

Демонстрационный вариант контрольной работы по теме «Обратная матрица. Ранг матрицы»

- 1) Найдите экстремумы функции: $z = -x^2 - xy - y^2 + x + y$.
- 2) Найдите частные производные второго порядка функции: $z = 5x^3y - y^2x$.
- 3) Найдите градиент функции $u = x^2y^3z^4$ в т. $A(3, 2, 1)$.
- 4) Найти полный дифференциал функции $z = \arctg \frac{y}{\sqrt{x}}$.
- 5) Найдите наибольшее и наименьшее значение функции $z = x^2 + y^2$ в области $\bar{D} = \{-1 \leq x \leq 1, -1 \leq y \leq 1\}$.

Демонстрационный вариант контрольной работы по теме «Числовые и функциональные ряды»

1. Опишите, что принято называть числовым рядом. Приведите пример числового ряда. Определите общий член данного числового ряда и запишите пятую частичную сумму этого ряда.
2. Дайте определение сходящегося ряда.
3. Сходятся или расходятся следующие ряды:

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1) \cdot 3^{2n}} \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2^{n+1}}{(n+1)!} \quad в) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n}{3n+5} \right)^n \quad г) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n}{1+n^2} \quad д) \sum_{n=1}^{\infty} \cos^2 \frac{1}{n}.$$

4. Определить область сходимости степенных рядов:

$$а) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{x^n}{n}; \quad б) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^{2n+1}}{2n(2n+1)}$$

5. Разложите функцию $y = x^2 \cos 5x$ в ряд Маклорена.

Демонстрационный вариант контрольной работы по теме «Различные модели вычислимости»

1. Получить функцию $g(x) = (x+1)(x+2)$ подстановкой из функций $f(x, y) = x \cdot y$ и $s(x) = x + 1$: $g(x) =$
2. Функция $h(x)$ задана рекурсивно: $h(0) = 3, h(y+1) = 2y + h(y)$. Вычислить $h(2) =$
3. Схема примитивной рекурсии:
 $h(x, 0) = f(x), h(x, y+1) = g(x, y, h(x, y))$. Функция $h(x, y)$ определена посредством рекурсии над функциями $f(x) = x, g(x, y, z) = \min(3x, 2yz)$. Вычислить $h(2, 2) =$
4. Для функции $g(x) = \mu z < x (|z-3|=8)$ вычислить $g(3) =$ и $g(100) =$
(если значение функции не определено при данном значении переменной – оставить поле пустым)
5. Для функции $g(x, y) = \mu z (|x-y \cdot z|=0)$ вычислить $g(6, 3) =$ и $g(3, 6) =$
(если значение функции не определено на данном наборе значений переменных – оставить квадрат пустым)
6. Известно, что $f(x, 0) = x^2, f(x, y+1) = (y+1)! \cdot f(x, y)$. Отметить верные утверждения:
 $f(x, y)$ - тотальная частично-рекурсивная функция
 $f(x, y)$ - тотальная примитивно-рекурсивная функция
 $f(x, y)$ - примитивно-рекурсивная функция, не являющаяся тотальной

$f(x, y)$ - частично-рекурсивная функция, не являющаяся тотальной

8.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации (в форме экзамена).

Экзамен проводится в письменной форме по билетам.

Примерный перечень вопросов и заданий к экзамену

Вопросы к экзамену (1 курс, 1 семестр)

1. Матрицы, их свойства. Действия над матрицами.
2. Транспонированные, обратимые и элементарные матрицы. Ранг матрицы.
3. Определители, свойства определителей.
4. Система линейных уравнений (определение, примеры). Решение системы. Совместные, несовместные, определенные, неопределенные системы.
5. Равносильные системы. Эквивалентные преобразования системы линейных уравнений.
6. Методы решения систем линейных уравнений (метод Крамера, метод Гаусса).
7. Векторы. Линейные операции над векторами. Координаты вектора. Длина вектора. Линейная зависимость и линейная независимость системы векторов.
8. Скалярное произведение векторов и его свойства.
9. Векторное произведение векторов и его свойства.
10. Смешанное произведение векторов и его свойства.
11. Метод координат на плоскости. Основные задачи. Полярные координаты.
12. Уравнения прямой на плоскости. Различные способы задания прямой на плоскости. Прямая в ПДСК (расстояние от точки до плоскости, угол между прямыми).

Вопросы к экзамену (1 курс, 2 семестр)

1. Понятие функции нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Непрерывность функции двух переменных.
2. Частные производные первого порядка.
3. Частные производные высших порядков.
4. Полный дифференциал.
5. Дифференцирование неявной функции.
6. Экстремум функции нескольких переменных (понятие экстремума функции нескольких переменных, необходимые и достаточные условия экстремума).
7. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.
8. Понятие числового ряда и его суммы.
9. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (признак сравнения, его предельный вариант).
10. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (признак Даламбера).
11. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (признак Коши).
12. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
13. Понятие функционального ряда, его области сходимости и суммы.
14. Понятие степенных рядов и его суммы.
15. Ряд Тейлора. Необходимое условие разложимости в ряд Тейлора.
16. Формула Тейлора.
17. Ряд Маклорена, его область сходимости.
18. Операторы подстановки, примитивной рекурсии, ограниченной минимизации, минимизации. Теоремы об их вычислимости (определения, формулировки теорем).
19. Вычислимость конкретных функций (уметь доказывать).
20. Частично-рекурсивные и примитивно-рекурсивные функции. Теорема о совпадении класса ч.р.ф. и класса всех МНР-вычислимых функций.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование» (с двумя профилями подготовки), утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 февраля 2018 г. N125 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)»

Авторы программы:

Артемьева С.В., к.ф.-м.н., доцент кафедры математики и методики обучения математике ПИ ФГБОУ ВО «ИГУ»

Ботороева М.Н., старший преподаватель кафедры математики и методики обучения математике ПИ ФГБОУ ВО «ИГУ»

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.