

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КТПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Дата и время: 2024-04-24 00:00:00
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информатики, математики и экономики

УТВЕРЖДАЮ
Декан А.В. Фомина
9 февраля 2023 г

Рабочая программа дисциплины

К.М.07.01 Математика

Направление

09.03.03 Прикладная информатика

Направленность (профиль) подготовки

Прикладная информатика в экономике

Программа бакалавриата

Квалификация выпускника

бакалавр

Форма обучения

Очная

год набора 2023

Новокузнецк 2023

Оглавление

1 Цель дисциплины.....	3
1.1 Формируемые компетенции	Ошибка! Закладка не определена.
1.2 Индикаторы достижения компетенций	Ошибка! Закладка не определена.
1.3 Знания, умения, навыки (ЗУВ) по дисциплине.....	Ошибка! Закладка не определена.
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.....	3
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.	4
3.1 Учебно-тематический план.....	4
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы	Ошибка! Закладка не определена.
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.	7
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины. ..	9
5.1 Учебная литература	9
дополнительная учебная литература	9
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.	10
5.2.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.	12
6 Иные сведения и (или) материалы.	12
6.1. Примерные темы письменных учебных работ	12
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	15

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должна быть сформирована компетенция основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата (далее - ОПОП): ОПК–1.

1 Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции, закрепленные за дисциплиной	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК 1.2 Применяет методы высшей и дискретной математики для моделирования прикладных и информационных процессов	Знать: – основные факты, концепции и принципы математического анализа, алгебры и геометрии. Уметь: – грамотно пользоваться языком математического анализа, алгебры и геометрии; – строго доказывать математические утверждения в области математического анализа, алгебры и геометрии, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; – применять знания математического анализа, алгебры и геометрии для решения практических задач. Владеть: – способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы математического анализа, алгебры и геометрии.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоёмкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоёмкость дисциплины	360
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	188
Аудиторная работа (всего):	188
в том числе:	

лекции	56
практические занятия, семинары	132
практикумы	
лабораторные работы	
в интерактивной форме	
в электронной форме	
Внеаудиторная работа (всего):	
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем	
подготовка курсовой работы /контактная работа ¹	
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)	
творческая работа (эссе)	
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	100
4 Промежуточная аттестация обучающегося	1 семестр-экзамен 36 2 семестр-экзамен 36

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ОЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
	1 семестр								
	1. Матричная алгебра								
1	1.1 Матрицы, операции над матрицами	5				1	2	2	Индивидуальное задание
2-3	1.2. Определители, их свойства	7				1	4	2	
4-5	1.3. Обратная матрица. Ранг матрицы	8				1	4	3	
	2. Системы линейных уравнений								
6	2.1. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Крамера и с помощью обратной матрицы.	4				1	2	1	Контрольная работа
7-8	2.2. Решение систем ли-	8				2	4	2	

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)						Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ОЗФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
	1 семестр								
14-15	3.1. Дифференциальные уравнения 1 порядка	16				2	2	12	Контрольная работа
16-17	3.2. Дифференциальные уравнения 2 порядка	16				2	2	12	
	Промежуточная аттестация								Зачет
	ИТОГО по 2 семестру	108				16	16	76	
	3 семестр								
	1. Функции нескольких переменных								
1-3	1.1. Определение функции двух и более переменных	16				2	6	8	Контрольная работа
4-7	1.2. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	24				4	8	12	
8-9	1.3. Экстремум функции двух переменных	12				2	4	6	Кейс-задание
	2. Ряды								
10-13	2.1. Числовые ряды	24				4	8	12	Контрольная работа
14-17	2.2. Степенные ряды	32				4	10	18	
	Промежуточная аттестация								Экзамен 36 ч
	ИТОГО по 3 семестру	144				18	36	56	
	ИТОГО по дисциплине:	324				44	88	156	36

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации.

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Балльно-рейтинговая оценка результатов учебной работы обучающихся по видам (БРС) 1 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
-----------------------	--------------	----------------------------------	---------------------	-------------------

Текущая учебная работа в семестре	80	Индивидуальные задания (2 задания)	За ИЗ от 5 до 10 баллов 5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	10-20
		Контрольные работы (защита контрольной работы) (3 работы)	За одну КР от 10 до 20 баллов 10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	30 - 60
Итого по текущей работе в семестре				40- 80
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №1	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				10 – 20 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				50 – 100 б.

2 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре	80	Контрольные работы (защита контрольной работы) (3 работы)	За одну КР от 13 до:26 баллов 13 баллов (пороговое значение) 26 баллов (максимальное значение)	40- 80
		Итого по текущей работе в семестре		
Промежуточная аттестация (зачет)	20	Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №1	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
Итого по промежуточной аттестации (зачету)				10 – 20 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				50 – 100 б.

3 семестр

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре	60	Контрольные работы (защита контрольной работы) (2 работы)	За одну КР от 10 до:20 баллов 10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	20- 40
		Кейс-задание	10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10- 20
		Итого по текущей работе в семестре		
Промежуточная аттестация (экзамен)	40	Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Решение задачи 2.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №1	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10
		Вопрос билета №2	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5- 10
Итого по промежуточной аттестации (экзамену)				20 – 40 б.

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины.

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Шипачев, В.С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/990716>
2. Кремер, Н.Ш. Высшая математика для экономистов [Электронный ресурс]: Учебник для студентов вузов, обучающихся по экономическим специальностям / Кремер Н.Ш., Путко Б.А., Тришин И.М., - 3-е изд. — Электрон.дан. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 479 с. — Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/1028709>

дополнительная учебная литература

3. Шершнев В.Г. Математический анализ [Электронный ресурс]: сборник задач с решениями: Учебное пособие / В.Г. Шершнев. - Электрон.текстовые дан - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 164 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=342088>
4. Шершнев, В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии [Электронный ресурс]: учебн. пособие / В.Г. Шершнев – Электрон. текстовые дан. – Москва : ИНФРА-М, 2014. – 168 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=318084>
5. Ячменёв, Л. Т. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / Л. Т. Ячменёв. - Электронные текстовые данные. - Москва : РИОР : Инфра-М, 2013. – 752 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=344777>
6. Кундышева, Е.С. Математика: Учебник для экономистов. [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон.дан. — М. : Дашков и К, 2015. — 564 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/72390>
7. Математический анализ. Теория и практика [Электронный ресурс] : Учебное пособие / Шипачев В.С., - 3-е изд. - Электрон.текстовые дан - М.:НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 351 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=469727>
8. Малыхин, В.И. Высшая математика: Учебное пособие / В.И. Малыхин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2006. - 365 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/114124>
9. Наливайко, Л.В. Математика для экономистов. Сборник заданий. [Электронный ресурс] : учеб.пособие / Л.В. Наливайко, Н.В. Ивашина, Ю.Д. Шмидт. — Электрон.дан. — СПб. : Лань, 2011. — 432 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/662>
10. Высшая математика. Практикум : учеб. пособие / И.Г. Лурье, Т.П. Фунтикова. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. — 160 с. — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/935333>
11. Бортаковский, А.С. Линейная алгебра и аналитическая геометрия. Практикум [Электронный ресурс]: учебн. пособие / А.С. Бортаковский, А.В. Пантелеев – Электрон.текстовые дан. – Москва : ИНФРА-М, 2015. – 352 с. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/476097>
12. Ячменёв, Л. Т. Высшая математика [Электронный ресурс]: учебник / Л. Т. Ячменёв. - Электронные текстовые данные. - Москва : РИОР : Инфра-М, 2013. – 752 с. - Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/344777>
13. Зими́на, О. В. Высшая математика [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Зими́на, А. И. Кириллов, Т. А. Сальникова ; под ред. А. И. Кириллова. — Электронные текстовые данные. – Москва :Физматлит, 2006. – 368 с. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/59344>

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Таблица 7 – Материально-техническое и программное обеспечение аудиторных занятий и самостоятельной работы

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
<p>404 Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - занятий лекционного типа; - групповых и индивидуальных консультаций; 	<p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p>Оборудование: переносное - ноутбук, кран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19</p>
<p>715 Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - занятий лекционного типа; 	<p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19</p>

<p>616 Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - занятий лекционного типа; - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. 	<p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19</p>
<p>617 Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. 	<p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: переносное - ноутбук, экран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19</p>
<p>716 Учебная аудитория для проведения:</p> <ul style="list-style-type: none"> - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. 	<p>Специализированная (учебная) мебель: доска меловая, кафедра, столы, стулья.</p> <p>Оборудование для презентации учебного материала: переносные - ноутбук, экран, проектор.</p> <p>Используемое программное обеспечение: MSWindows (Microsoft Imagine Premium 3 year по лицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО), Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО).</p> <p>Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.</p>	<p>654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19</p>

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Общероссийский математический портал (информационная система) <http://www.mathnet.ru/>
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, ме-дицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты - www.elibrary.ru
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам - <http://window.edu.ru/>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы письменных учебных работ

6.1.1. Индивидуальное задание по теме «Матричная алгебра»

1. Вычислить определитель:

$$\begin{vmatrix} -2 & -5 & -1 & 3 \\ 2 & -5 & 9 & 1 \\ 3 & -1 & 5 & -5 \\ 2 & 18 & -7 & -10 \end{vmatrix} \begin{vmatrix} 1 & a & a^2 \\ 1 & b & b^2 \\ 1 & c & c^2 \end{vmatrix} = (b-a)(c-a)(c-b).$$

2. Доказать тождество:

3. Найти значение многочлена $f(x)$ от матрицы A :

$$f(x) = 3x^2 - 2x + 5, A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}.$$

4. Решить матричное уравнение. Сделать проверку.

$$\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

5. Найти ранг матрицы A :

$$A = \begin{pmatrix} 5 & -1 & 4 & 2 & 1 \\ -1 & 2 & 1 & 5 & 6 \\ 3 & -5 & 2 & -8 & -11 \\ 2 & 4 & 2 & 10 & 12 \end{pmatrix}$$

6.1.2. Контрольная работа по теме «Системы линейных уравнений»

1. Решить систему линейных уравнений:

а) методом Крамера;

б) методом Гаусса;

в) при помощи обратной матрицы.

2. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

Найти общее решение, частное, сделать проверку.

$$\begin{cases} 3X_1 + 2X_2 + X_3 = 5, \\ 2X_1 + 3X_2 + X_3 = 1, \\ 2X_1 + X_2 + 3X_3 = 11. \end{cases} \begin{cases} 2X_1 - X_2 + 3X_3 - X_4 + X_5 = 3 \\ 3X_1 + 4X_2 - X_3 + 4X_4 = 2 \\ X_1 + 5X_2 - 4X_3 + 5X_4 - X_5 = -1 \\ 4X_1 + 9X_2 - 5X_3 + 9X_4 - X_5 = 1 \end{cases}$$

6.1.3. Индивидуальное задание по теме «Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Уравнение одной из сторон квадрата $x+3y-5=0$. Составить уравнения трех остальных сторон квадрата, если $(-1;0)$ – точка пересечения его диагоналей.
2. Даны уравнения одной из сторон ромба $2x+y-5=0$ и одной из его диагоналей $y-1=0$. Диагонали ромба пересекаются в точке $(3;1)$. Найти уравнения остальных сторон ромба.
3. Уравнения двух сторон параллелограмма $x+2y+2=0$ и $x+y=0$, а уравнение одной из его диагоналей $x+2=0$. Найти координаты вершин параллелограмма.
4. Даны две вершины $A(-3, 3)$ и $B(5, -1)$ и точка $D(4, 3)$ пересечения высот треугольника. Составить уравнения его сторон.
5. Даны вершины $A(1, 1)$, $B(2, 3)$, $C(4, 1)$ трапеции $ABCD$ ($AD \parallel BC$). Известно, что диагонали трапеции взаимно перпендикулярны. Найти координаты вершины D этой трапеции.

6.1.4. Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия в пространстве»

Даны координаты вершин пирамиды $A_1(4, 2, 5)$, $A_2(0, 7, 2)$, $A_3(0, 2, 7)$, $A_4(1, 5, 0)$.
Найти: а) длину ребра A_1A_2 ; б) площадь грани $A_1A_2A_3$; в) объём пирамиды; г) уравнение плоскости $A_1A_2A_3$; д) угол между ребром A_1A_4 и гранью $A_1A_2A_3$; е) уравнение высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$; ж) длину высоты, опущенной из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$.

6.1.5. Контрольная работа по теме «Предел. Непрерывность»

Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{x^2-3x+2}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^3-5x}{1-3x^3}$; в) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\sin x - \cos x}{\cos 2x}$;
г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x+3} \right)^{3x}$

Исследовать функции на непрерывность: а) $y = \frac{-1}{x^2-4}$ б) $y = \begin{cases} x^2, & x \geq 2 \\ -x, & x < 2 \end{cases}$

в) $y = \frac{\sqrt[3]{2-x}}{x^2+5} + 2^{-x}$

6.1.6. Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление»

Исследовать методами дифференциального исчисления следующие функции и, используя результаты исследования, построить их графики.

1) $y = \frac{x^2-2x+2}{x-1}$; 2) $y = e^{2x-x^2}$.

6.1.7. Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление функции одной переменной»

I. Найти интегралы:

1) $\int (2 - 4x) \sin 2x dx$; 2) $\int \frac{(\arccos x)^2 - 1}{\sqrt{1 - x^2}} dx$; 3) $\int \frac{x + 2}{x^2 + x + 3} dx$; 4) $\int \frac{2x^2 - 3x - 1}{(x - 4)(x - 3)x} dx$;

II. Вычислить:

1. $\int_0^4 \frac{x - 1}{\sqrt{x + 1}} dx$. 2. $\int_0^{\infty} e^{-\sqrt{x}} dx$.

III. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$y = x^2 + 1$, $y = \frac{1}{2}x^2$, $y = 5$.

IV. Найти объем тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями:

$x = y^2$, $x = 1$, $y = 0$. (OX, OY).

6.1.8. Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения»

Решить уравнения:

1. $xyy' = 1 - x^2$.

6. $y' - y \sin x = y^2 e^{\cos x}$.

10. $y'' - 4y' + 13y = 0$.

2. $xy' + y = y^2$, $y(1) = \frac{1}{2}$.

7. $y'' = \frac{1}{\sin^2 x}$.

11. $y'' - 4y' + 3y = 2e^{3x}$.

3. $(xy^2 + x)dx + (x^2y - y)dy = 0$, $y(0) = 1$. 12. $y'' + y = 4 \sin 2x$.

4. $y' = -\frac{x + y}{x}$.

8. $y'' + 2yy' = 0$, $y(0) = 2$, $y'(0) = -4$.

5. $y' - \frac{y}{x} = \frac{x + 1}{x}$.

9. $y'' - 2y' - 3y = 0$.

6.1.9. Контрольная работа по теме «Функции нескольких переменных»

1. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x, y)$ в замкнутой области D , заданной системой неравенств.

$z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$; $3 \geq x \geq 0$, $3 \geq y \geq 0$.

2. Экспериментально получены пять значений искомой функции $y = f(x)$ при пяти значениях аргумента, которые записаны в таблице. Методом наименьших квадратов найти функцию $y = f(x)$ в виде $y = ax + b$.

x	1	2	3	4	5
y	4,3	5,3	3,8	1,8	2,3

6.1.10. Кейс-задание по теме «Экстремум функции двух переменных»

В процессе производства используются два вида ресурсов: капитал K и труд L . Функция выпуска имеет вид $Z = aK^{0,5}L^{0,5}$, аренду фондов (капитала) и оплату труда выделено 60 у.е., стоимость аренды единицы фондов равна 3 у.е., ставка заработной платы 4 у.е. При каком значении K достигается наибольший объем выпуска?

6.1.11. Контрольная работа по теме «Числовые, степенные ряды»

1. Исследовать сходимость рядов:

a) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n\sqrt{n^3+1}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n-1}{4n+1}\right)^{n^2/2}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{n! \cdot 3^n}$; д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{n^2}-1}{1-\cos \frac{1}{n}}$; е) $\sum_{n=1}^{\infty} \sin(n^3+4)$.

2. Найти область сходимости функционального ряда.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(x+n)^{-1/5}}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{9^n}{n} x^{2n} \sin(x+\pi n)$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{(n+1)5^n}$$

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 8 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к зачету/экзамену

Семестр 1

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
1. Матричная алгебра		
1.1 Матрицы, операции над матрицами	1. Матрицы, виды матриц 2. Операции над матрицами.	1. Найти матрицу $D=ABC-3E$, где $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 1 & 0 & 2 \\ 4 & 5 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}$, $C=(2 \ 0 \ 5)$, E —единичная матрица. 2. Найти значение многочлена $f(x)$ от матрицы A : $f(x) = 3x^2 - 2x + 5$, $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$.

1.2. Определители, их свойства.	3. Свойства определителей. 4. Вычисление определителей.	3. Вычислить определитель матрицы А $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}.$ 4. Вычислить определитель: $\begin{vmatrix} -2 & -5 & -1 & 3 \\ 2 & -5 & 9 & 1 \\ 3 & -1 & 5 & -5 \\ 2 & 18 & -7 & -10 \end{vmatrix}$
1.3. Обратная матрица. Ранг матрицы	5 Обратная матрица. Теорема о существовании обратной матрицы. 6 Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы, его вычисление.	5. Найти матрицу $B=11.(A-1)/+A/$, $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}.$ 6. Найти ранг матрицы А: $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \\ 2 & -4 & 7 & 4 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$
2. Системы линейных уравнений		
2.1. Решение систем n линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Крамера.	7 Системы линейных алгебраических уравнений. 8 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	7. Решить систему линейных уравнений методом Крамера. $\begin{cases} X_1 + X_2 + 2X_3 = -1, \\ 2X_1 - X_2 + 2X_3 = -4, \\ 4X_1 + X_2 + 4X_3 = -2. \end{cases}$ 8. $\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6, \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20, \\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6. \end{cases}$
2. 2. Решение систем линейных алгебраических уравнений и матричных уравнений с помощью обратной матрицы.	9 Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. 10 Решение матричных уравнений	9. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы. $\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6, \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20, \\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6. \end{cases}$ 10. Решить матричное уравнение. Сделать проверку. $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$
2.3. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса.	11 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 12 Однородные системы линейных уравнений.	13. Решить систему методом Гаусса, найти общее решение. частное, сделать проверку. $\begin{cases} X_1 + 2X_2 - 3X_3 + X_4 - 3X_5 = 2, \\ 2X_1 - X_2 + X_3 - 4X_4 + X_5 = 1, \\ 3X_1 + X_2 - 2X_3 - 3X_4 - 2X_5 = 3. \end{cases}$

3. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве		
<p>3.1. Прямая на плоскости. Способы задания. Основные задачи</p>	<p>13 Уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой, проходящей через одну и две заданные точки.</p> <p>14 Угол между двумя прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.</p>	<p>14. Написать уравнения прямых, проходящих через начало координат под углом 45° к прямой $y = 4 - 2x$.</p> <p>15. Среди прямых найти параллельные и перпендикулярные. а) $x - 2y + 3 = 0$; б) $-2x + 4y + 5 = 0$; в) $-2x + y - 3 = 0$;</p>
<p>3.2. Плоскость. Различные уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.</p>	<p>15 Общее уравнение плоскости. Уравнения плоскости, проходящей через одну и три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках на осях.</p> <p>16 Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.</p>	<p>16. Найти уравнение плоскости, проходящей через начало координат и через точки $P(4; -2; 1)$ и $Q(2; 4; -3)$.</p> <p>17. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2; 2; -2)$ и параллельной плоскости $x - 2y - 3z = 0$</p> <p>18. Найти угол между плоскостями $x - 2y - 3z = 0$ и $2x - 4y + 5z - 1 = 0$</p>
<p>3.3. Прямая в пространстве. Способы задания. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.</p>	<p>17 Общие уравнения прямой линии в пространстве. Векторное, параметрические и канонические уравнения прямой.</p> <p>18 Угол между двумя прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.</p>	<p>19. Уравнения прямой $\begin{cases} 2x + y + 8z - 16 = 0 \\ x - 2y - z + 2 = 0 \end{cases}$ написать в канонической форме.</p> <p>20. Найти угол прямой $\begin{cases} y + 2z - 1 = 0 \\ x - 2z + 1 = 0 \end{cases}$ с прямой, проходящей через начало координат и через точку $M(2; 2; -2)$.</p>
4. Введение в анализ		
<p>4.1. Предел числовой последовательности и предел функции</p>	<p>19 Числовая последовательность и ее предел.</p> <p>20 Предел функции. Основные теоремы о пределах.</p> <p>21 Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства.</p>	<p>21. Найти пределы:</p> $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x - 3}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 1}{5x^3 - x^2 + 4x + 3}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x^2} \right)^{3x^2}$ $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n + 1)} \right]$

4.2. Непрерывность функции	22 Непрерывность функции в точке и на множестве. 23 Точки разрыва функции.	22. Исследовать функции на непрерывность: $f(x) = \begin{cases} x + 4, & x < -1 \\ x^2 + 2, & -1 \leq x \leq 1 \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$ 23. Исследовать на непрерывность функцию и определить тип точек разрыва, если они есть $y = \frac{\sqrt[3]{2-x}}{x^2+5} + 2^{-x} \quad y = \frac{1}{x^2-3x+2}$
Промежуточная аттестация - зачет		
Семестр 2		
1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		
1.1. Производная	1 Определение производной в точке. Геометрический смысл производной. 2 Производная суммы, произведения, частного двух функций. 3 Производная сложной функции, неявной функции, степенно-показательной функции.	1. В какой точке параболы $y = x^2 - 2x + 5$ нужно провести касательную, чтобы она была перпендикулярна биссектрисе первого координатного угла. 2. Найти производные функции: $y = \sqrt[3]{x^2} \cdot x^3;$ $y = tg^5 \frac{x}{5};$ $y = 2^{\sin x} \cdot \sqrt{\sin x}$ $y = (\sin x)^x$
1.2. Приложения производной	4 Признаки возрастания и убывания функции. 5 Экстремум функции. Необходимое условие, достаточные условия экстремума функции. 6 Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. 7 Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.	3. Исследовать на монотонность и найти точки экстремума функции: $y = \frac{x}{1-x^2};$ $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x-1};$ 4. Исследовать на выпуклость, вогнутость и найти точки перегиба функции: $y = \frac{x}{1-x^2};$ 5. Исследовать методами дифференциального исчисления следующие функции и, используя результаты исследования, построить их графики: $y = \frac{x}{1-x^2}; \quad y = e^{\frac{1}{1-x}}$
2. Интегральное исчисление функции одной переменной		
2.1. Неопределенный интеграл	8 Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. 9 Метод замены переменной, интегриро-	6. Найти интегралы: $\int \frac{x^3 + 2x - 3\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$ $\int (3x + 4)e^{3x} dx$

	вание по частям. 10 Интегрирование рациональных дробей.	$\int \frac{x+2}{x^2+x+3} dx$ $\int \frac{2x^2-3x-1}{(x-4)(x-3)x} dx$
2.2. Определенный интеграл и его приложения	11 Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. 12 Формула Ньютона-Лейбница. 13 Площадь плоской фигуры. 14 Объем тела вращения.	7. Вычислить: $\int_0^4 \frac{x-1}{\sqrt{x+1}} dx; \quad \int_4^5 x^2 \cdot \sqrt{1-x^3} dx;$ $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x-1} dx;$ 8. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + 1, y = \frac{1}{2}x^2, y = 5.$ 9. Найти объем тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями: $x = y^2, x = 1, y = 0$. (OX, OY).
3. Дифференциальные уравнения		
3.1. Дифференциальные уравнения 1 порядка	15 Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. 16 Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. 17 Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	10. Решить дифференциальные уравнения: $(x+2y)dx - xdy = 0$ $(x+y)dx + (y-x)dy = 0$ $xydx + (x+1)dy = 0$ $xуу' = 1 - x^2$
3.2. Дифференциальные уравнения 2 порядка	18 Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. 19 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	11. Решить дифференциальные уравнения: $y'' - 4y' + 3y = 0$ $y'' - 4y' + 4y = 0$ $y'' - y' + 3y = 0$ $y'' - y' + 3y = e^x$
Промежуточная аттестация - зачет		
Семестр 3		
1. Функции нескольких переменных		
1.1. Определение функции двух и более переменных	1 Определение функции двух и более переменных. 2 Геометрическое изображение функции двух переменных.	1. Найти область определения функций $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27;$ $z = x^2 + 2y^2 + 1;$ $z = \ln(x - y)$ $z = \sqrt{4 - x^2 - y^2}$

		2. Построить линии уровня функции: $z = \sqrt{4 - x^2 - y^2}$
1.2. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	3 Частные производные, их геометрический смысл. 4 Производная по направлению. Градиент.	3. Найти частные производные первого и второго порядков $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$; $z = x^2 + 2y^2 + 1$; 4. Найти производные следующих функций в точке M в направлении вектора \vec{n} . $u(x, y, z) = x^2 + y^2 - z^2$, $M(1, -1, 2)$, $\vec{n} = (1, 2, -2)$
1.3. Экстремум функции двух переменных	5 Экстремум функции двух переменных. 6 Условный экстремум.	5. Найти экстремумы следующих функций: $z = y^2 - x^2 + xy - 2x - 6y$ $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$ 6. Исследовать функции на условный экстремум: $z = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$; при $x+y=2$; $z = x - y$; при $x^2+y^2=1$;
2. Ряды		
2.1. Числовые ряды	7 Необходимый признак сходимости числового ряда. 8 Достаточные признаки сходимости положительных рядов: 9 Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.	7. Для ряда $a_1 + a_2 + \dots$, определить его общий член a_n и записать ряд в виде $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ $\frac{1}{3} - \frac{1 \cdot 2}{3^2 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{3^3 \cdot 3} - \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{3^4 \cdot 4} + \dots$ 8. Исследовать сходимость ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2(n^2+4)}}$ $\sum_{n=1}^{\infty} (n^3 + 4n) \cdot e^{-(n+3)}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n}{n+1} \right)^{-n^2}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$

2.2. Степенные ряды	<p>10 Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда.</p> <p>11 Разложение функций в ряды Маклорена и Тейлора.</p> <p>12 Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.</p>	<p>9. Найти область сходимости функционального ряда.</p> $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(x+n)^{-1/5}}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{9^n}{n} x^{2n} \sin(x + \pi n)$ <p>10. Разложить в ряд Маклорена функцию $f(x) = \cos 5x$. Указать область сходимости полученного ряда.</p> <p>11. Вычислить интеграл с точностью до 0,001.</p> $\int_0^{0,1} e^{-6x^2} dx$
Промежуточная аттестация - экзамен		

Составитель: Гридина В.Б., доцент кафедры математики, физики и математического моделирования