

Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-09-24 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«КЕМЕРОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Кузбасский гуманитарно-педагогический институт
Факультет физической культуры, естествознания и природопользования

УТВЕРЖДАЮ
Декан
В. А. Рябов
«23» января 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

К.М.03.04 Математика

Специальность
30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность (профиль)
«Медицинские информационные системы»

Программа специалитета

Квалификация выпускника
Врач-кибернетик

Форма обучения
Очная

Год набора 2026

Новокузнецк 2025

**Лист внесения изменений
в РПД**

Сведения об утверждении:

РПД утверждена Учёным советом факультета физической культуры, естествознания и природопользования

протокол Учёного совета факультета № 7 от 23.01.2025 г.

Одобрена на заседании методической комиссии факультета физической культуры, естествознания и природопользования

протокол методической комиссии факультета № 4 от 23.01.2025г.

Одобрена на заседании обеспечивающей кафедры математики, физики и математического моделирования

протокол №5 от 18.12.2024 г. Зав. кафедрой Решетникова Е.В.

Оглавление

1 Цель дисциплины	4
Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, знания, умения, навыки	4
Место дисциплины.....	4
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации.	4
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.....	5
3.1 Учебно-тематический план	5
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
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.....	11
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	11
6 Иные сведения и (или) материалы.....	11
6.1. Темы письменных учебных работ	11
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации	12

1 Цель дисциплины.

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должна быть сформирована компетенция основной профессиональной образовательной программы: ОПК-1.

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

Таблица 1 – Индикаторы достижения компетенций, формируемые дисциплиной

Код и название компетенции	Индикаторы достижения компетенции по ОПОП	Знания, умения, навыки (ЗУВ), формируемые дисциплиной
ОПК-1. Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности.	ОПК 1.2 Применяет фундаментальные естественно-научные знания для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Знать: – основные факты, концепции и принципы алгебры, геометрии и математического анализа. Уметь: – грамотно пользоваться языком алгебры, геометрии и математического анализа; – строго доказывать математические утверждения в области алгебры, геометрии и математического анализа, выделяя главные смысловые аспекты в доказательствах; – применять знания алгебры, геометрии и математического анализа для решения практических задач. Владеть: -способностью решать профессиональные задачи в исследовательской и прикладной деятельности, используя основы алгебры, геометрии и математического анализа.

1.2 Место дисциплины

Дисциплина входит в модуль «Естественнонаучные основы профессиональной деятельности» ОПОП ВО, обязательная часть. Дисциплина осваивается на 1-2 курсах в 1-4 семестрах.

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий.

Формы промежуточной аттестации.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения
	ОФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	504
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	308
Аудиторная работа (всего):	308

в том числе:	
лекции	128
практические занятия, семинары	180
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)	88
4 Промежуточная аттестация обучающегося 1,2,4 семестр-экзамен 3 семестр-зачет с оценкой	108

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.

3.1 Учебно-тематический план

Таблица 3 - Учебно-тематический план очной формы обучения

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоемкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
1	2	3	4	5	6	7
	1. Матричная алгебра	14	6	6	2	
1	1.1 Матрицы, операции над матрицами	4	2	2		Индивидуальное задание
2	1.2.Определители, их свойства.	4	2	2		
3	1.3. Обратная матрица. Ранг матрицы	6	2	2	2	
	2. Системы линейных уравнений	14	4	8	2	
4-6	2.1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера и с помощью обратной матрицы..	6	2	4		Контрольная работа Кейс-задание
7-8	2.2. Теорема Кронекера-Капелли. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	8	2	4	2	
	3. Векторная алгебра	10	4	6		
9	3.1. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами.	4	2	2		Контрольная работа
10	3.2. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов, их основные свойства,	6	2	4		

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость (всего час.)	Трудоёмкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
1	2	3	4	5	6	7
	приложения					
	4. Аналитическая геометрия на плоскости	20	8	10	2	
11	4.1. Система координат на плоскости.	4	2	2		Индивидуальное задание
12-13	4.2. Прямая на плоскости. Способы задания. Основные задачи.	8	2	4	2	
14	4.3. Линии второго порядка.	8	4	4		
	5. Аналитическая геометрия в пространстве	14	6	6	2	
15	5.1. Плоскость. Различные уравнения плоскости. Основные задачи.	4	2	2		Контрольная работа
16	5.2. Прямая в пространстве. Способы задания. Основные задачи.	4	2	2		
17	5.3.Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	6	2	2	2	
	Промежуточная аттестация - <i>экзамен</i>	36				<i>экзамен</i>
	ИТОГО по 1 семестру	108	28	36	8	36
Семестр 2						
	6. Комплексные числа	18	4	10	4	
1	6.1. Определение комплексного числа. Комплексная плоскость. Форма записи комплексных чисел.	8	2	4	2	Контрольная работа
2	6.2. Операции над комплексными числами.	10	2	6	2	
	7. Введение в анализ	44	16	22	6	
3-4	7.1. Функция	12	4	6	2	Контрольная работа Тест
5-6	7.2. Предел числовой последовательности	6	2	4		Контрольная работа Тест
7-9	7.3. Предел функции	14	6	6	2	
10-11	7.4. Непрерывность функции	12	4	6	2	
	8. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	46	16	22	8	
12-13	8.1. Производная	16	6	8	2	Контрольная работа Тест
14-16	8.2. Приложения производной	22	8	10	4	
17	8.3. Дифференциал функции	8	2	4	2	
	Промежуточная аттестация - <i>экзамен</i>	36				<i>экзамен</i>
	ИТОГО по 2 семестру	144	36	54	18	36
Семестр 3						
	9. Интегральное исчисление функции одной переменной	54	14	18	22	
1-4	9.1. Неопределенный интеграл	24	6	8	10	Контрольная работа
5-6	9.2. Определенный интеграл	14	4	4	6	Индивидуальное задание
7-9	9.3. Приложения определенного интеграла	16	4	6	6	

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоём кость (<i>всего час.</i>)	Трудоемкость занятий (час.)			Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			
			Аудиторн. занятия		СРС	
			лекц.	практ.		
1	2	3	4	5	6	7
	10. Функции нескольких переменных	54	14	18	22	
10-11	10.1. Определение функции двух и более переменных	16	4	6	6	Контрольная работа
12-14	10.2. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	20	6	6	8	
15-17	10.3. Экстремум функции двух переменных	18	4	6	8	Кейс-задание
	Промежуточная аттестация - <i>зачет с оценкой</i>					<i>зачет с оценкой</i>
	ИТОГО по 3 семестру	108	28	36	44	
	Семестр 4					
	11.Дифференциальные уравнения	54	18	26	10	
1-5	11.1 Дифференциальные уравнения первого порядка	30	10	14	6	Контрольная работа
5-10	11.2 Дифференциальные уравнения второго порядка	24	8	12	4	Контрольная работа
	12. Ряды	54	18	28	8	
11-14	12.1 Числовые ряды	28	10	14	4	Контрольная работа
15-17	12.2 Степенные ряды	26	8	14	4	Контрольная работа
	Промежуточная аттестация - <i>экзамен</i>	36				<i>экзамен</i>
	ИТОГО по 4 семестру	144	36	54	18	36

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

Для получения 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 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

Оценочный лист по видам учебной работы в рейтинговой системе (ИРС)				
Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (17 недель)
Текущая учебная работа в семестре	100	Индивидуальное задание (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 5 до 10 баллов 5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	15 - 30
		Кейс-задание	26 баллов (пороговое значение) 50 баллов (максимальное значение)	26- 50
		Итого по текущей работе в семестре		
Промежуточная аттестация	40	Решение задачи 1.	5 баллов (пороговое значение) 10 баллов (максимальное значение)	5 - 10

(экзамен)		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)				40 баллов 51-100 б. по приведенной шкале
Суммарная оценка по дисциплине:		Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации		51 – 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	100	Контрольные работы (защита контрольной работы) (4 работы)	За одну КР от 5 до:10 баллов 10 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	40 - 60
		Тест	11 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	11 - 20
Итого по текущей работе в семестре				51 - 100
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)				40 баллов 51-100 б. по приведенной шкале
Суммарная оценка по дисциплине:		Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации		51 – 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	80	Индивидуальное задание	За ИЗ от 10 до 20 баллов 12баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	10-20
		Контрольные работы (защита контрольной работы) (2 работы)	За одну КР от 10до:20 баддов 15 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	30 - 40
		Кейс-задание	11 баллов (пороговое значение) 20 баллов (максимальное значение)	11 - 40
Итого по текущей работе в семестре				51-100
Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	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 (зачет с оценкой)				10 – 20 б.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

4 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) (4 работы)	За одну КР от 7-8 до: 15 баллов 7-8 баллов (пороговое значение) 15 баллов (максимальное значение)	30- 60
Итого по текущей работе в семестре				51-100
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.
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации				51 – 100 б.

Если к моменту проведения зачета/ экзамена студент набирает 51 балл и более баллов, оценка может быть выставлена ему в ведомость и в зачетную книжку без процедуры принятия зачета/ экзамена. Выставление оценок производится на последней неделе теоретического обучения по данной дисциплине.

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 6)

Таблица 6 – Соотнесение 100-балльной шкалы и буквенного эквивалента оценки

Сумма набранных баллов	Уровни освоения дисциплины и компетенций	Экзамен		Зачет
		Оценка	Буквенный эквивалент	Буквенный эквивалент
86 - 100	Продвинутый	5	отлично	Зачтено
66 - 85	Повышенный	4	хорошо	
51 - 65	Пороговый	3	удовлетворительно	
0 - 50	Первый	2	неудовлетворительно	Не зачтено

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

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Баврин, И. И. Краткий курс высшей математики для химико-биологических и медицинских специальностей/Баврин И.И. - Москва : Физматлит, 2003. - 328 с.: ISBN 978-5-9221-0334-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/544601> . – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

2. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В. С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2085943> . – Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный.

Дополнительная учебная литература

1. Бусяцкая, И. К. Линейная алгебра. Лекции : учебное пособие для вузов / И.

К. Бусаяцкая. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 268 с. — ISBN 978-5-507-52079-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/437225> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК — авторизованный.

2. Авдеева, М. О. Алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / М. О. Авдеева. — Хабаровск : ДВГУПС, 2023. — 82 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/433523> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК — авторизованный

3. Рудык, Б. М. Линейная алгебра : учебное пособие / Б. М. Рудык. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 318 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-16-004533-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2045820> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК — авторизованный

4. Секаева, Л. Р. Математика. Курс лекций для студентов направления «Медицинская биофизика». Часть 1 / Л. Р. Секаева. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 104 с. — ISBN 978-5-507-46876-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352298> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК — авторизованный.

5. Секаева, Л. Р. Математика. Курс лекций для студентов направления «Медицинская биофизика». Часть 2 / Л. Р. Секаева. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 84 с. — ISBN 978-5-507-46877-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/352301>. — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК — авторизованный.

6. Канарейкин, А. И. Высшая математика : учебник / А. И. Канарейкин. - Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2024. - 224 с. - ISBN 978-5-9729-1828-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2171378> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК — авторизованный

7. Высшая математика Введение в математику. Теория пределов : учебно-методическое пособие / С. И. Дорофеева, Т. К. Гараев, И. А. Лазарева, А. Ю. Погодина. — Казань : КНИТУ-КАИ, 2024. — 108 с. — ISBN 978-5-7579-2700-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/453278> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК — авторизованный.

8. Двойцова, И. Н. Высшая математика. Интегральное исчисление функции одной переменной. Сборник упражнений: практикум : учебное пособие / И. Н. Двойцова. — Железногорск : СПСА, 2023. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/331412> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК — авторизованный

9. Геворкян, П. С. Высшая математика. Основы математического анализа : учебное пособие / П. С. Геворкян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2023. — 256 с. — ISBN 978-5-9221-1978-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/415421> — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК — авторизованный.

10. Пронина, Е. В. Комплексные числа и многочлены : учебно-методическое пособие / Е. В. Пронина, А. А. Ефанов, Т. А. Морозова. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 43 с. — ISBN 978-5-7339-2021-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/398165> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК — авторизованный

11. Линейная алгебра и аналитическая геометрия (1 семестр): Конспект лекций : учебное пособие / А. Ю. Воловиков, И. Ю. Дроздов, Г. В. Касаткин [и др.]. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 151 с. — ISBN 978-5-7339-1887-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/382499> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК — авторизованный.

12. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 14-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020 — Том 1 — 2020. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-5841-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/147144> . — Доступ из локальной сети КГПИ КемГУ свободный, с домашних ПК – авторизованный

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины.

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях КГПИ КемГУ:

Номер аудитории, оборудование	адрес
410 Учебная аудитория (мультимедийная) Специализированная многофункциональная учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа, семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, в том числе для организации практической подготовки обучающихся с перечнем основного оборудования: <i>Специализированная (учебная) мебель:</i> доска меловая, кафедра, моноблоки аудиторные. <i>Оборудование для презентации учебного материала:</i> компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, экран, проектор, акустическая система.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19
508 аудитория Помещение для самостоятельной работы обучающихся с перечнем основного оборудования: <i>Специализированная (учебная) мебель:</i> доска меловая, кафедра, столы, стулья. <i>Оборудование для презентации учебного материала:</i> компьютер преподавателя с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза, проектор, экран. <i>Лабораторное оборудование:</i> компьютеры для обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза.	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Metallургов, д. 19

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. База данных Science Direct (более 1500 журналов издательства Elsevier, среди них издания по математике и информатике), режим доступа: <https://www.sciencedirect.com>

2. Информационная система «Единое окно доступа к информационным ресурсам» [http:// window.edu.ru/](http://window.edu.ru/)

3. Универсальная база данных периодических изданий East View, режим доступа: <https://mirbis.ru/eos/ibc/ir/eivis/>

4. Базы данных и аналитические публикации на портале «Университетская информационная система Россия», режим доступа: [https:// uisrussia.msu.ru/](https://uisrussia.msu.ru/)

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты, режим доступа: <https:// www. elibrary.ru>

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1. Темы письменных учебных работ

Таблица 5 - Темы письменных учебных работ

Раздел	Темы	Контрольные точки
1. Матричная алгебра	Операции над матрицами. Вычисление определителей. Построение обратной матрицы.	Индивидуальное задание
2. Системы линейных	Решение систем линейных уравнений методами	Контрольная работа

уравнений	Крамера; Гаусса; при помощи обратной матрицы.		
	Решение прикладной задачи на составление системы линейных уравнений	Кейс-задание	
3. Векторная алгебра	Применение элементов векторной алгебры для вычисления размеров и уравнений элементов геометрических фигур.	Контрольная работа	
4. Аналитическая геометрия на плоскости	Вычисление размеров и уравнений элементов плоских геометрических фигур	Индивидуальное задание	
5. Аналитическая геометрия в пространстве	Вычисление размеров и уравнений элементов пространственных геометрических фигур	Контрольная работа	
6. Комплексные числа	Операции над комплексными числами	Контрольная работа	
7. Введение в анализ	Функции. Область определения. Область значений. Обратная функция. Графики функций.	Контрольная работа	Тест
	Вычисление пределов. Непрерывность функции.	Контрольная работа	
8. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Исследование функции методами дифференциального исчисления	Контрольная работа	
9. Интегральное исчисление функции одной переменной	Вычисление неопределенного интеграла	Контрольная работа	
	Определенный интеграл. Приложения определенного интеграла	Индивидуальное задание	
10. Функции нескольких переменных	Наибольшие и наименьшие значения функции в замкнутой области. Решение практических задач на поиск экстремума функции.	Контрольная работа	
	Решение прикладной задачи на определение экстремума функции двух переменных	Кейс-задание	
11. Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения 1 порядка	Контрольная работа	
	Дифференциальные уравнения 2 порядка	Контрольная работа	
12. Ряды	Сходимость числовых рядов	Контрольная работа	
	Область сходимости степенного ряда	Контрольная работа	

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Таблица 6 - Примерные теоретические вопросы и практические задания к экзамену

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 : $f(x)=3x^2-2x+5E$, $A=\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$.
1.2. Определители, их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам ряда	3 Свойства определителей. 4 Вычисление определителей.	3. Вычислить определитель матрицы $A=\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$. 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 $B=I(A-E)+A$, $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & -4 & 1 \\ 3 & -5 & 2 \end{pmatrix}$. 6. Найти ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 3 & -2 & 0 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \\ 2 & -4 & 7 & 4 \\ 3 & -1 & 5 & 4 \end{pmatrix}$
2. Системы линейных уравнений		
2.1. Решение систем п линейных алгебраических уравнений с п неизвестными методом Крамера.	7 Системы линейных алгебраических уравнений. 8 Решение систем линейных уравнений методом Крамера.	7. Решить системы линейных уравнений методом Крамера. $\begin{cases} X_1 + X_2 + 2X_3 = -1, \\ 2X_1 - X_2 + 2X_3 = -4, \\ 4X_1 + X_2 + 4X_3 = -2. \end{cases}$ $\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6, \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20, \\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6. \end{cases}$
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	8. Решить систему линейных уравнений с помощью обратной матрицы. $\begin{cases} X_1 - 2X_2 + 3X_3 = 6, \\ 2X_1 + 3X_2 - 4X_3 = 20, \\ 3X_1 - 2X_2 - 5X_3 = 6. \end{cases}$ 9. Решить матричное уравнение. $\begin{pmatrix} 1 & 3 \\ 2 & 5 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} -1 & 3 & 0 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$
2.3. Теорема Кронекера- Капелли.	11 Исследование систем линейных уравнений. 12 Теорема Кронекера- Капелли.	10. Совместна ли система? $\begin{cases} X_1 + 2X_2 - 3X_3 + X_4 - 3X_5 = 2, \\ 2X_1 - X_2 + X_3 - 4X_4 + X_5 = 1, \\ 3X_1 + X_2 - 2X_3 - 3X_4 - 2X_5 = 3. \end{cases}$ $\begin{cases} X_1 + X_2 + 2X_3 = -1, \\ 2X_1 - X_2 + 2X_3 = -4, \\ 4X_1 + X_2 + 4X_3 = -2. \end{cases}$
2.4. Решение систем m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными методом Гаусса.	13 Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. 14 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. Векторная алгебра		
3.1. Векторы на плоскости и в пространстве. Линейные операции над векторами.	15 Линейные операции над векторами. 16 Ортогональная проекция вектора на ось. Свойства проекции.	14. Векторы \vec{a} и \vec{b} образуют угол $\phi = 120^\circ$, причем $ \vec{a} = 3$ и $ \vec{b} = 5$ Найти $ \vec{a} + \vec{b} $ и $ \vec{a} - \vec{b} $. 15. Найти $pr_{\vec{c}}(2\vec{a} + 3\vec{b})$, если $\vec{a} = (1; 2; -4)$, $\vec{b} = (5; 3; 2)$, $\vec{c} = (-3; 2; 1)$.
3.2. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение.	17 Разложение вектора по базису. Направляющие косинусы. Операции над векторами в координатной форме. 18 Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения.	16. Выяснить, образуют ли векторы $\vec{a}_1 = (1; 2; 0)$, $\vec{a}_2 = (3; -1; 1)$, $\vec{a}_3 = (0; 1; 1)$ базис в R^3 . 17. Найти угол BCA в треугольнике ABC , если $A(1; 3; 2)$, $B(3; 4; 2)$, $C(2; 5; 1)$.
3.3. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства, приложения	19 Векторное произведение векторов, его свойства и приложения. 20 Смешанное произведение векторов, его свойства и приложения.	18. Найти площадь треугольника ABC , если $A(1; 3; 2)$, $B(3; 4; 2)$, $C(2; 5; 1)$. 19. Найти объем пирамиды $A_1A_2A_3A_4$, если $A_1(3; 5; 4)$, $A_2(8; 7; 4)$, $A_3(5; 10; 4)$, $A_4(4; 7; 8)$.
4. Аналитическая геометрия на плоскости		
4.1. Система координат на плоскости. Основные задачи.	21 Прямоугольная и полярная системы координат на плоскости. 22 Деление отрезка в данном отношении.	20. Найти координаты точек в полярной системе координат. $A(-1; 1)$, $B(0; -1)$, $C(\sqrt{3}; 1)$. 21. Даны две вершины треугольника $A(3; 8)$, $B(10; 2)$ и точка пересечения медиан $M(1; 1)$. Найти координаты третьей вершины треугольника.
4.2. Прямая на плоскости. Способы задания.	23 Уравнение прямой с угловым коэффициентом, общее уравнение прямой, уравнение прямой,	22. Написать уравнения прямых, проходящих через начало координат под углом 45° к прямой $y = 4 - 2x$. 23. Уравнение одной из сторон квадрата $X + 3Y - 5 = 0$. Составить уравнения трех остальных сторон квадрата, если

	<p>проходящей через одну и две заданные точки.</p> <p>24 Уравнение прямой в отрезках на осях, нормальное уравнение прямой, полярное уравнение прямой.</p>	<p>$(-1, 0)$ – точка пересечения его диагоналей.</p>
4.3. Угол между двумя прямыми. Расстояние от точки до прямой.	<p>25 Угол между двумя прямыми на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.</p> <p>26 Взаимное расположение прямых на плоскости. Расстояние от точки до прямой.</p>	<p>24. Среди прямых найти параллельные и перпендикулярные.</p> <p>а) $x-2y+3=0$; б) $-2x+4y+5=0$; в) $-2x+y-3=0$; г) $-2x+4y-6=0$.</p> <p>25. Показать, что прямые $3x+y-2=0$ и $6x+2y+1=0$ параллельны и найти расстояние между ними.</p>
4.4. Линии второго порядка.	<p>27 Исследование формы эллипса по его уравнению.</p> <p>28 Исследование формы гиперболы по ее уравнению.</p> <p>29 Каноническое уравнение параболы (вывод и исследование).</p>	<p>26. На прямой $x+5=0$ найти точку, одинаково удаленную от левого фокуса и верхней вершины эллипса $\frac{x^2}{20} + \frac{y^2}{4} = 1$</p> <p>27. Через точку $M(0;-1)$ и правую вершину гиперболы $3x^2-4y^2=12$ проведена прямая. Найти вторую точку пересечения прямой с гиперболой.</p> <p>28. Написать уравнение окружности, имеющей центр в фокусе параболы $y^2 = 4x$ и касающейся ее директрисы. Найти точки пересечения параболы и окружности.</p>
5. Аналитическая геометрия в пространстве		
5.1. Плоскость. Различные уравнения плоскости. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей.	<p>30 Общее уравнение плоскости. Уравнения плоскости, проходящей через одну и три заданные точки. Уравнение плоскости в отрезках на осях.</p> <p>31 Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.</p>	<p>29. Найти уравнение плоскости, проходящей через начало координат и через точки $P(4;-2;1)$ и $Q(2;4;-3)$.</p> <p>30. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $M(2;2;-2)$ и параллельной плоскости $x-2y-3z=0$</p> <p>31. Найти угол между плоскостями $x-2y-3z=0$ и $2x-4y+5z-1=0$</p>
5.2. Прямая в пространстве. Способы задания. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.	<p>32 Общие уравнения прямой линии в пространстве. Векторное, параметрические и канонические уравнения прямой.</p> <p>33 Угол между двумя прямыми в пространстве. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.</p>	<p>32. Уравнения прямой $\begin{cases} 2x+y+8z-16=0 \\ x-2y-z+2=0 \end{cases}$ написать в канонической форме.</p> <p>33. 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>
5.3. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.	<p>34 Расстояние от точки до прямой в пространстве.</p> <p>35 Угол между прямой и плоскостью. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.</p>	<p>34. Найти расстояние между параллельными прямыми. $\frac{x}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z-2}{1}$; $\frac{x-3}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z-2}{1}$</p> <p>35. Найти угол прямой $\begin{cases} y+2z-1=0 \\ x-2z+1=0 \end{cases}$ с плоскостью $x-2y-3z+3=0$</p>
Промежуточная аттестация - экзамен		

Семестр 2

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
6. Комплексные числа		
6.1. Определение комплексного числа. Комплексная плоскость. Форма записи комплексных чисел.	<p>36. Определение комплексного числа. Геометрическое изображение комплексных чисел.</p> <p>37. Формы записи комплексных чисел.</p>	<p>36. Дано: $z_1 = 2+i$, $z_2 = -3+2i$. Найти: $z_1 + z_2$, $z_1 \cdot z_2$, z_1 / z_2.</p>

		37. Дано: $z_1 = 1 + i$, $z_2 = -1 + i$. Найти z_1^5 , $\sqrt[3]{z_2}$.
6.2. Операции над комплексными числами.	38. Действия над комплексными числами в алгебраической форме записи. 39. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме записи.	38. Даны два комплексных числа $z_1 = 1 - \frac{7}{2}i$; $z_2 = -7 - 2i$. Найти значение выражения $\left(\frac{1 - \frac{7}{2}i}{-7 - 2i} \right)^{-4}$ в алгебраической форме, 39. Для числа $z = 2 - 2\sqrt{3}i$ найти тригонометрическую форму, найти z^{20} , найти корни уравнения $w^3 + z = 0$.
7. Введение в анализ		
7.1. Функция	40. Определение функции, способы задания, свойства функций. 41. Основные элементарные функции, их свойства и графики.	40. Найти область определения функции: а) $f(x) = \sqrt{4 - x^2} + \frac{1}{\lg(1 - x)}$; б) $f(x) = \frac{\sqrt{x^2 - 1}}{\arcsin(x - 1)}$. 41. Найти область значений функций: а) $y = \frac{1}{x^2}$ б) $y = \sqrt{2x + 1}$ 42. Построить графики функций: а) $y = \frac{1}{x^2}$ б) $y = \sqrt{2x + 1}$ в) $y = \sqrt{9 - x^2}$
7.2. Предел числовой последовательности	42. Числовая последовательность и ее предел. 43. Признак существования предела последовательности.	43. Пусть последовательность $\{x_n\}$ сходится. Является ли сходящейся последовательность $\{x_{n+1} - x_n\}$? 44. Вычислить предел: $\lim_{x \rightarrow \infty} \left[\frac{1}{1 \cdot 2} + \frac{1}{2 \cdot 3} + \dots + \frac{1}{n \cdot (n+1)} \right]$
7.3. Предел функции	44. Предел функции. Основные теоремы о пределах. 45. Бесконечно малые и бесконечно большие величины, их свойства. 46. Первый и второй замечательные пределы. 47. Неопределенные выражения.	45. Найти пределы: а) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - x - 6}{x - 3}$ б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 2x - 1}{5x^3 - x^2 + 4x + 3}$ в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 5x}{\sin 7x}$ г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x^2} \right)^{3x^2}$ д) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$
7.4. Непрерывность функции	48. Непрерывность функции в точке и на множестве. 49. Точки разрыва функции. 50. Операции над непрерывными функциями. 51. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	46. Исследовать функции на непрерывность: $f(x) = \begin{cases} x + 4, & x < -1 \\ x^2 + 2, & -1 \leq x \leq 1 \\ 2x, & x \geq 1 \end{cases}$ 47. Доопределить следующие функции до непрерывной в заданной точке: $f(x) = \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x - 2} - \sqrt{4 - x}}$ при $x \neq 3$. ($f(3) = 7$) 48. Исследовать на непрерывность функцию и определить точек разрыва, если они есть $y = \frac{\sqrt[3]{2-x}}{x^2 + 5} + 2^{-x}$; $y = \frac{1}{x^2 - 3x + 2}$
8. Дифференциальное исчисление функции одной переменной		
8.1. Производная	52. Определение производной в точке. Геометрический смысл производной. 53. Непрерывность дифференцируемой функции. 54. Производная суммы, произведения, частного двух функций. 55. Производная сложной функции, неявной функции,	49. В какой точке параболы $y = x^2 - 2x + 5$ нужно провести касательную, чтобы она была перпендикулярна биссектрисе первого координатного угла. 50. Найти производные функций: а) $y = \sqrt[3]{x^2} \cdot x^3$; б) $y = \operatorname{tg}^5 \frac{x}{5}$; в) $y = 2^{\sin x} \cdot \sqrt{\sin x}$ г) $y = (\sin x)^x$ д) $x^3 \cdot \cos y + y^2 \cdot \cos x = 0$

	степенно-показательной функции.	
8.2. Приложения производной	56. Теорема Ферма и теорема Ролля. 57. Теорема Лагранжа. 58. Правило Лопиталю. 59. Признаки возрастания и убывания функции. 60. Экстремум функции. Необходимое условие, достаточные условия экстремума функции. 61. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. 62. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции.	51. Применима ли теорема Ролля к функции $y = 1 - 3\sqrt{x}$ на отрезке $[-1; 1]$. 52. Найти пределы по правилу Лопиталю: а) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 1 + \ln x}{e^x - e}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{xe^{\frac{x}{2}}}{x + e^x}$; 53. Исследовать на монотонность и найти точки экстремума функции: а) $y = \frac{x}{1 - x^2}$; б) $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$; 54. Исследовать на выпуклость, вогнутость и найти точки перегиба функции: а) $y = \frac{x}{1 - x^2}$; б) $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x - 1}$; 55. Исследовать методами дифференциального исчисления следующие функции и, используя результаты исследования, построить их графики: а) $y = \frac{x}{1 - x^2}$; б) $y = e^{\frac{1}{1-x}}$
8.3. Дифференциал функции	63. Дифференциал функции. 64. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.	56. Вычислить приближенно при помощи дифференциала $\sqrt{25,01}$ 57. Найти дифференциал функции: а) $y = \sqrt[3]{x^2} \cdot x^3$; б) $y = tg^5 \frac{x}{5}$
Промежуточная аттестация - экзамен		

Семестр 3

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
9. Интегральное исчисление функции одной переменной		
9.1. Неопределенный интеграл	65. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. 66. Метод замены переменной, интегрирование по частям. 67. Интегрирование рациональных дробей. 68. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.	58. Найти интегралы: а) $\int \frac{x^3 + 2x - 3\sqrt{x}}{\sqrt[3]{x^2}} dx$ б) $\int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx$ в) $\int (3x + 4)e^{3x} dx$ г) $\int \frac{x + 2}{x^2 + x + 3} dx$ д) $\int \frac{2x^2 - 3x - 1}{(x - 4)(x - 3)x} dx$ е) $\int \cos^5 x dx$ ж) $\int \sin^3 x \cos^2 x dx$ з) $\int \frac{x + 1}{\sqrt{x^2 + 4x + 5}} dx$
9.2. Определенный интеграл	69. Определенный интеграл, его геометрический смысл. Свойства определенного интеграла. 70. Формула Ньютона-Лейбница. Теорема о среднем. 71. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. 72. Несобственные интегралы.	59. Вычислить: а) $\int_0^4 \frac{x - 1}{\sqrt{x} + 1} dx$; б) $\int_4^5 x^2 \cdot \sqrt{1 - x^3} dx$; в) $\int_0^{\ln 2} \sqrt{e^x - 1} dx$; г) $\int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot e^{2x} dx$ д) $\int_1^{+\infty} \frac{\ln x}{x^3} dx$; е) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{1 - x}}$.
9.3. Приложения определенного интеграла	73. Площадь плоской фигуры. 74. Длина дуги кривой. 75. Объем тела вращения. Площадь поверхности вращения.	60. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями: $y = x^2 + 1$, $y = \frac{1}{2}x^2$, $y = 5$. 61. Найти длину дуги кривой: $y = 2\sqrt{x}$, от $x=0$ до $x=1$; 62. Найти объем тела, полученного при вращении фигуры, ограниченной линиями: $x = y^2$, $x = 1$, $y = 0$.

		(OX, OY) . 63. Найти площадь поверхности вращения: $9y^2 = x(3-x)^2$, при $x \in [0;3]$
10. Функции нескольких переменных		
10.1. Определение функции двух и более переменных	76. Определение функции двух и более переменных. Геометрическое изображение функции двух переменных. 77. Предел и непрерывность функции двух переменных.	64. Найти область определения функций а) $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$; б) $z = x^2 + 2y^2 + 1$; в) $z = \ln(x-y)$ г) $z = \sqrt{4-x^2-y^2}$ 65. Исследовать функции на непрерывность: а) $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$; б) $z = \sqrt{4-x^2-y^2}$ в) $z = \frac{1}{x-y}$
10.2. Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	78. Частные производные, их геометрический смысл. 79. Дифференцируемость и полный дифференциал функции. Применение полного дифференциала к приближенным вычислениям. 80. Производная по направлению. Градиент. 81. Производная сложной функции. Частные производные второго порядка. 82. Касательная плоскость и нормаль к поверхности	66. Найти частные производные первого и второго порядков а) $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$; б) $z = x^2 + 2y^2 + 1$; 67. Найти производные следующих функций в точке M в направлении вектора \vec{n} . $u(x, y, z) = x^2 + y^2 - z^2$, $M(1, -1, 2)$, $\vec{n} = (1, 2, -2)$ 68. Вычислить приближенно $1,024^{4,05}$, исходя из значений функции $z = x^y$ при $x=1, y=4$. 69. Найти dz , если $z = \ln(x^2 + y^2)$.
10.3. Экстремум функции двух переменных	83. Экстремум функции двух переменных. 84. Условный экстремум. 85. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	70. Найти экстремумы следующих функций: а) $z = y^2 - x^2 + xy - 2x - 6y$ б) $z = y\sqrt{x} - y^2 - x + 6y$ 71. Исследовать функции на условный экстремум: а) $z = \frac{1}{x} + \frac{1}{y}$; при $x+y=2$; б) $z = x - y$; при $x^2+y^2=1$; 72. Найти высоту и радиус основания цилиндра наибольшего объема, если его полная поверхность равна 6π . 73. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x, y)$ в замкнутой области D , заданной системой неравенств: $z = x^2 + y^2 - 9xy + 27$; $3 \geq x \geq 0$, $3 \geq y \geq 0$
Промежуточная аттестация - зачет с оценкой		

Семестр 4

Разделы и темы	Примерные теоретические вопросы	Примерные практические задания
11. Дифференциальные уравнения		
11.1. Дифференциальные уравнения 1 порядка	86. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. 87. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. 88. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	74. Решить дифференциальные уравнения: $(x+2y)dx - xdy = 0$. $(x+y)dx + (y-x)dy = 0$. $xydx + (x+1)dy = 0$. $xyy' = 1 - x^2$.
11.2. Дифференциальные уравнения 2 порядка	89. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. 90. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.	75. Решить дифференциальные уравнения: $y'' - 4y' + 3y = 0$ $y'' - 4y' + 4y = 0$ $y'' - y' + 3y = 0$ $y'' - y' + 3y = e^x$
12. Ряды		
12.1. Числовые ряды	91. Числовой ряд. Сходимость ряда. Гармонический ряд. 92. Свойства сходящихся	77. Для ряда $a_1 + a_2 + \dots$, определить его общий член a_n

	<p>рядов.</p> <p>93. Необходимый признак сходимости числового ряда.</p> <p>94. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: признак сравнения, признак Даламбера.</p> <p>95. Достаточные признаки сходимости положительных рядов: радикальный и интегральный признаки Коши.</p> <p>96. Знакопередающие ряды. Признак Лейбница.</p> <p>97. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.</p>	<p>и записать ряд в виде $\sum_{n=1}^{\infty} a_n \quad \frac{1}{3} - \frac{1 \cdot 2}{3^2 \cdot 2} + \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{3^3 \cdot 3} - \frac{1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot 4}{3^4 \cdot 4} + \dots$</p> <p>78. Исследовать сходимость ряда:</p> <p>а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2(n^2+4)}}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} (n^3+4n) \cdot e^{-(n+3)}$</p> <p>в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n}{n+1} \right)^{-n^2}$ г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$</p> <p>79. Исследовать условную и абсолютную сходимость знакопеременного ряда.</p> <p>а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n+3}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \cos \frac{\pi}{5n}$;</p>
12.2. Степенные ряды	<p>98. Степенные ряды. Радиус сходимости степенного ряда.</p> <p>99. Разложение функций в ряды Маклорена и Тейлора.</p> <p>100. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям.</p>	<p>80. Найти область сходимости функционального ряда.</p> <p>а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(x+n)^{-1/5}}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{9^n}{n} x^{2n} \sin(x+\pi n)$ в) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{(n+1)5^n}$</p> <p>81. Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left(1 + \frac{1}{n}\right) x^{n-1}$</p> <p>82. Разложить в ряд Маклорена функцию $f(x) = \cos 5x$. Указать область сходимости полученного ряда.</p> <p>83. Вычислить интеграл $\int_0^{0.1} e^{-6x^2} dx$ с точностью до 0,001.</p> <p>84. Вычислить значение функции $f(x)$ в заданной точке $x_0 = \sqrt[3]{7}$ с точностью до 0,001.</p>

Составитель (и): Гридчина В.Б., доцент