

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИС: Комарова Светлана Юриевна

Должность: Проректор по образовательной деятельности

Дата подписания: 06.09.2024 06:56:38

Уникальный программный ключ:

43ba42f5deae4116bbfcb9ac98e39108031227e81add207cbee4149f7098d7a

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования**

«Омский государственный аграрный университет имени П.А.Столыпина»

Факультет землеустроительный

ОПОП по направлению 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.О.06 Высшая математика

Направленность (профиль) «Геодезия и дистанционное зондирование»

Обеспечивающая преподавание дисциплины кафедра -	Математических и естественнонаучных дисциплин
Разработчик,	Смирнова О.Б.
Омск	

ВВЕДЕНИЕ

1. Фонд оценочных средств по дисциплине является обязательным обособленным приложением к Рабочей программе дисциплины.

3. Фонд оценочных средств является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения, обучающимися указанной дисциплины.

4. При помощи ФОС осуществляется контроль и управление процессом формирования обучающимися компетенций, из числа предусмотренных ФГОС ВО в качестве результатов освоения дисциплины.

5. Фонд оценочных средств по дисциплине включает в себя: оценочные средства, применяемые для входного контроля; оценочные средства, применяемые в рамках индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС; оценочные средства, применяемые для текущего контроля и оценочные средства, применяемые при промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины.

6. Разработчиками фонда оценочных средств по дисциплине являются преподаватели кафедры математических и естественнонаучных дисциплин, обеспечивающей изучение обучающимися дисциплины в университете. Содержательной основой для разработки ФОС послужила Рабочая программа дисциплины.

1. ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИЗУЧЕНИЯ
учебной дисциплины, персональный уровень достижения которых проверяется
с использованием представленных в п. 3 оценочных средств

Компетенции, в формировании которых задействована дисциплина		Код и наименование индикатора достижений компетенции	Компоненты компетенций, формируемые в рамках данной дисциплины (как ожидаемый результат ее освоения)		
код	наименование		знать и понимать	уметь делать (действовать)	владеть навыками (иметь навыки)
1			2	3	4
Общепрофессиональные компетенции					
ОПК-1	Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя математические и естественнонаучные знания	ИД-1 _{ОПК-1} Умеет решать профессиональные задачи, анализировать математическую информацию по математической обработке результатов геодезических измерений на основе знания разделов математики (функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов), может использовать специализированные знания фундаментальных разделов классической и основной физики, и осуществлять профессиональную деятельность в соответствии с проведенным анализом.	Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности.	Умеет применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, математического анализ (функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов) для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную задачу, выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности.	Владеет навыками использования математических законов, методов разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, приемами использованию математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов проведения обоснования решений задач, связанных с профессиональной деятельностью с использованием математических методов и приемов.

**ЧАСТЬ 2. ОБЩАЯ СХЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ХОДА И РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗУЧЕНИЯ
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Общие критерии оценки и реестр применяемых оценочных средств

**2.1 Обзорная ведомость-матрица оценивания хода и результатов изучения учебной
дисциплины в рамках педагогического контроля**

Категория контроля и оценки		Режим контрольно-оценочных мероприятий				
		само- оценка	взаимо- оценка	Оценка со стороны		Комис- сионная оценка
				препода- вателя	представителя производства	
		1	2	3	4	5
Индивидуализация выполнения*, контроль фиксированных видов ВАРС:	1					
- индивидуальные задания типового расчета	1.1			Рецензирование		
Текущий контроль:	2					
- Самостоятельное изучение тем	2.1			Конспект, опрос		
- в рамках практических (семинарских) занятий и подготовки к ним	2.1	Вопросы и задачи для самоподготовк и		Конспект, опрос		
-самостоятельная проверочная работа	2.1.1			Проверка самостоятельно й проверочной работы		
- математический диктант	2.1.2	Вопросы для математическ ого диктанта		Проверка диктанта		
-тестирование	2.1.3	Тестовые задания		Тестирование		
- в рамках общеуниверситетск ой системы контроля успеваемости	2.2			Фронтальный контроль текущей успеваемости по контрольным неделям, установленным в университете		
Промежуточная аттестация* обучающихся по итогах изучения дисциплины	4			Экзамен		
- в рамках практических (семинарских) занятий	4.1			Зачет		
* данным знаком помечены индивидуализируемые виды учебной работы						

2.2 Общие критерии оценки хода и результатов изучения учебной дисциплины

1. Формальный критерий получения обучающимися положительной оценки по итогам изучения дисциплины:	
1.1 Предусмотренная программа изучения дисциплины обучающимся выполнена полностью до начала процесса промежуточной аттестации	1.2 По каждой из предусмотренных программой видов работ по дисциплине обучающийся успешно отчитался перед преподавателем, демонстрируя при этом должный (не ниже минимально приемлемого) уровень сформированности элементов компетенций
2. Группы неформальных критериев качественной оценки работы обучающегося в рамках изучения дисциплины:	
2.1 Критерии оценки качества хода процесса изучения обучающимся программы дисциплины (текущей успеваемости)	2.2. Критерии оценки качества выполнения конкретных видов ВАРС
2.3 Критерии оценки качественного уровня итоговых результатов изучения дисциплины	2.4. Критерии аттестационной оценки качественного уровня результатов изучения дисциплины

2.3 РЕЕСТР элементов фонда оценочных средств по учебной дисциплине

Группа оценочных средств	Оценочное средство или его элемент
	Наименование
1	2
1. Средства для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС	Перечень тем индивидуальных заданий типового расчета. Рекомендации по выполнению индивидуальных заданий типового расчета.
	Критерии оценки образовательных результатов выполнения индивидуальных заданий типового расчета
2. Средства для текущего контроля	Вопросы для самостоятельного изучения темы
	Общий алгоритм самостоятельного изучения темы
	Критерии оценки самостоятельного изучения темы
	Вопросы для самоподготовки по темам практических занятий
	Критерии оценки самоподготовки по темам практических занятий
	Типовые тестовые вопросы для самоконтроля по разделам
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы
	Типовые проверочные самостоятельные работы
	Критерии оценки ответов на типовые проверочные самостоятельные работы
	Типовые вопросы для проведения математического диктанта
	Критерии оценки ответов на вопросы математического диктанта
3. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины	Тестовые вопросы для проведения итогового контроля (экзамена)
	Экзаменационная программа по учебной дисциплине
	Типовые теоретические вопросы к экзамену
	Пример экзаменационного билета
	Плановая процедура проведения экзамена
	Критерии оценки ответов на вопросы экзаменационного билета
	Критерии оценки ответов на тестовые вопросы итогового контроля

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий	
				Оценки сформированности компетенций				
				2	3	4	5	
				Оценка «неудовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно»	Оценка «хорошо»	Оценка «отлично»	
				Характеристика сформированности компетенции				
				Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач	
Критерии оценивания								
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в дифференциальный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в дифференциальный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Знает некоторые законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в дифференциальный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности, отдельные задачи в	Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в дифференциальный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, необходимые для анализа конкретных задач в профессиональной деятельности (возможно испытывает	Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в дифференциальный анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы на практических занятиях, тестирование, теоретические и практические задания экзаменационного билета, индивидуальные задания типового расчета

					профессиональной деятельности	затруднения при их формулировании)		
		Наличие умений	Умеет применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, , введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу, выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности	Не умеет применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, , введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу, выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности	Умеет с трудом применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, , введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу, выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности	Умеет применять некоторые основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, , введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу, выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности	Умеет самостоятельно применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, , введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу, выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности	
		Наличие навыков (владение опытом)	Владеет навыками использования математических законов, методов разделов математики: линейной алгебры и аналитической	Не владеет навыками использования математических законов, методов разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, , введение в математический анализ	Владеет навыками использования некоторых математических законов, методов: разделов математики: линейной алгебры и аналитической	Владеет навыками использования основных математических законов, методов: разделов математики: линейной алгебры и аналитической	Владеет навыками использования математических законов, методов: разделов математики: линейной алгебры и аналитической	

2.4 Описание показателей, критериев и шкал оценивания и этапов формирования компетенций в рамках дисциплины

Индекс и название компетенции	Код индикатора а достижений компетенции	Индикаторы компетенции	Показатель оценивания – знания, умения, навыки (владения)	Уровни сформированности компетенций				Формы и средства контроля формирования компетенций	
				компетенция не сформирована	минимальный	средний	высокий		
				Оценки сформированности компетенций					
				Не зачтено		Зачтено			
				Характеристика сформированности компетенции					
			Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений и навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	1. Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач. 2. Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач. 3. Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.					
Критерии оценивания									
ОПК-1	ИД-1 _{ОПК-1}	Полнота знаний	Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	Не знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория дифференциальных уравнений и теории рядов, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности	• Знает некоторые законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности, математические знания, необходимые для анализа отдельных задач в профессиональной деятельности • Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, математические знания, необходимые для анализа конкретных задач в профессиональной деятельности (возможно испытывает затруднения при их формулировании) • Знает основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, систему математических знаний, методы, необходимые для анализа задач в профессиональной деятельности				опрос, математический диктант, самостоятельные проверочные работы на практических занятиях, тестирование, индивидуальные задания типового расчета
		Наличие умений	Умеет применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория	Не умеет применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ, дифференциальное и интегральное исчисление функции одной переменной, функции нескольких переменных, теория	• Умеет с трудом применять основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ для решения стандартных профессиональных задач по математической обработке результатов геодезических измерений, выбирать метод анализа данных под конкретную прикладную задачу, выделять математический аспект изучаемого объекта, применять систему математических знаний для анализа и решения задач в профессиональной деятельности • Умеет применять некоторые основные законы разделов математики: линейной алгебры и аналитической геометрии, введение в математический анализ для решения стандартных				

ЧАСТЬ 3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Часть 3.1. Типовые контрольные задания, необходимые для оценки знаний, умений, навыков

**3.1.1 . Средства
для индивидуализации выполнения, контроля фиксированных видов ВАРС**

Перечень разделов индивидуальных заданий типового расчета

№ раздела	Наименование раздела
1	Элементы линейной алгебры
2	Векторная алгебра
3	Аналитическая геометрия на плоскости
4	Аналитическая геометрия в пространстве
5	Введение в математический анализ
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной
7	Интегральное исчисление функции одной переменной
8	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных
9	Обыкновенные дифференциальные уравнения
10	Ряды

Перечень типовых тем индивидуальных заданий

- Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера, матричным методом, методом Гаусса
- Исследовать систему линейных уравнений на совместность
- Вычислить площадь параллелограмма, построенного на векторах.
- Даны координаты вершин треугольника ABC. Требуется:
 - Составить уравнение стороны AB и найти ее длину.
 - Составить уравнение высоты BD и найти ее длину.
 - Составить уравнение медианы AM.
 - Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения медиан, параллельно стороне AB.
- Найти угол A.
- Найти координаты точки, симметричной вершине A, относительно точки D.
- Записать систему неравенств, определяющих ABC
- Найти проекцию точки D в плоскости ABC
- Даны комплексные числа. Требуется
 - Построить числа в комплексной плоскости;
 - Найти модули чисел;
 - Найти сумму, разность, произведение и частного чисел;
- Представить комплексное число z_1 в тригонометрической форме;
- Найти заданные пределы.
- Исследовать данные функции на непрерывность. Сделать чертеж. Проверить полученный график средствами онлайн сервисов
- Найти производную данной функции, пользуясь определением.
- Найти производные функции
- Применяя правило Лопиталя, вычислить пределы
- Провести полное исследование функции и построить график. Проверить полученный график средствами онлайн сервисов.
- Найти область определения функции двух переменных
- Найти полный дифференциал функции двух переменных
- Найти экстремум функции двух переменных
- Найти параметры линейной зависимости методом наименьших квадратов
- Найти неопределенный интеграл
- Вычислить определенный интеграл
- Найти площадь фигуры, ограниченной линиями
- Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость
- Решить дифференциальные уравнения.
- Найти частное решение дифференциального уравнения численными методами.

Рекомендации по выполнению индивидуальных заданий типового расчета:

1. Типовой расчет должен выполняться в отдельной тетради в клетку 12-18 листов, на обложке которой должны быть написаны фамилия, имя и отчество студента, факультет и специальность, номер группы, номер варианта типового расчета.

2. Задачи типового расчета могут располагаться в произвольном порядке. Перед решением задачи следует записать ее условие полностью. На каждой странице тетради нужно оставлять поля шириной 2 – 4 см для комментариев преподавателя.

3. Решение задач излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя каждый этап решения, делать соответствующие ссылки на вопросы теории с указанием необходимых теорем и формул. Все вычисления необходимо записывать полностью. К задачам геометрического содержания следует делать чертежи. Объяснения к решению задач должны соответствовать обозначениям, приведенным на чертежах.

4. Решение каждой задачи должно оканчиваться ответом, который по возможности, следует проверить.

Рецензии на эти работы позволяют студенту судить о степени усвоения им соответствующего раздела курса; указывают на имеющиеся у него пробелы, помогают сформулировать вопросы для консультации с преподавателем.

Типовые расчеты должны выполняться самостоятельно. Несамостоятельно выполненный типовой расчет не дает возможности преподавателю указать студенту на недостатки в его работе, в усвоении им учебного материала, в результате чего студент не приобретает необходимые знания и может оказаться неподготовленным к экзамену и зачету.

Методические рекомендации по выполнению типовых расчетов

Изучение любого раздела дисциплины следует с работы над теоретическим материалом. Для этого необходимо изучить теоретический материал по учебнику и лекциям. Особое внимание нужно обратить на определения основных понятий, подробно разобрать приведенные примеры, выучить формулы. Затем можно переходить к выполнению заданий. При их выполнении требуется обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса; вычисления располагать в строгом порядке. Чертежи можно выполнять от руки, но аккуратно.

Решение каждой задачи должно доводиться до ответа, требуемого условием. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней числа и т.п.

Полученные ответы полезно проверять.

Шкала и критерии оценки образовательных результатов выполнения индивидуальных заданий типового расчета

- оценка «зачтено» выставляется, если решение заданий оформлено грамотно, в частности методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. Обоснованно получен верный ответ или получен неверный ответ из-за негрубой ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения или допущена единичная ошибка, возможно, приведшая к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения.

- оценка «не зачтено» выставляется, если решение заданий оформлено неграмотно, получен неверный ответ из-за неверной последовательности всех шагов решения, или решено самостоятельно.

3.1.3 Средства для текущего контроля

ВОПРОСЫ для самостоятельного изучения Очная форма обучения

- Определитель n -го порядка. Свойства определителей, вычисление.
- Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.
- Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис.
- Сопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов сопряженного оператора.
- Основные задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении.
- Преобразование координат. Полярная система координат. Преобразование координат на плоскости.

- Поверхности второго порядка.
- Дифференциалы высших порядков. Свойство инвариантности
- Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
- Приложения определенного интеграла
- Частные производные сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности
- Кривизна кривой. Радиус кривизны. Производная в данном направлении.. Условный экстремум
- Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные приращения и частные производные функции.
- Линеаризация функций с помощью метода наименьших квадратов
- Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка (метод Эйлера, Рунге-Кутты), в том числе средствами онлайн-технологий
- Решение линейных уравнений первого и второго порядков методом Лагранжа
- Дифференциальные уравнения в частных производных
- Применение рядов к приближенным вычислениям
- Действия над рядами. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов
- Функциональные ряды с комплексными членами

Заочная форма обучения

- Определитель n -го порядка. Свойства определителей, вычисление.
- Линейные пространства. Линейная зависимость и независимость системы векторов. Размерность и базис линейного пространства.
- Евклидовы пространства. Ортогональный и ортонормированный базис.
- Сопряженные операторы. Построение ортонормированного базиса из собственных векторов сопряженного оператора.
- Основные задачи аналитической геометрии: расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении.
- Преобразование координат. Полярная система координат. Преобразование координат на плоскости.
- Поверхности второго порядка.
- Дифференциалы высших порядков. Свойство инвариантности
- Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке
- Векторы. Основные понятия. Произведение векторов
- Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, параболы. Каноническое уравнения гиперболы. Общее уравнение кривых второго порядка, приведение его к каноническому виду.
- Плоскость и прямая в пространстве
- Комплексные числа
- Функция. Область ее определения. Способы задания
- Определение непрерывности функции. Классификация точек разрыва функции. Непрерывность суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывность сложной функции. Непрерывность элементарных функций.
- Числовые последовательности и их пределы. Свойства сходящихся последовательностей
- Дифференциал функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала функции. Приближенные вычисления с помощью дифференциала функции
- Формула Тейлора
- Исследование функций. Общая схема исследования функции и построения графика функций.
- Численное решение задачи Коши для дифференциальных уравнений первого порядка (метод Эйлера, Рунге-Кутты), в том числе средствами онлайн-технологий.
- Решение линейных уравнений первого и второго порядков методом Лагранжа.
- Дифференциальные уравнения в частных производных.
- Применение рядов к приближенным вычислениям.
- Действия над рядами. Почленное дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
- Функциональные ряды с комплексными членами.
- Приложения определенного интеграла.
- Частные производные сложных и неявных функций. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности
- Кривизна кривой. Радиус кривизны. Производная в данном направлении.. Условный экстремум

- Предел функции. Непрерывность. Основные свойства непрерывных функций. Частные приращения и частные производные функции.
- Линеаризация функций с помощью метода наименьших квадратов
- Интегрирование некоторых тригонометрических и иррациональных выражений
- Задача, приводящая к понятию определенного интеграла. Определение определенного интеграла, как предела интегральных сумм.
- Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
- Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка
- Отыскание частного решения линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами методом подбора по виду правой части.
- Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
- Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.
- Применение рядов к приближенным вычислениям.

Общий алгоритм самостоятельного изучения темы

- 1) Ознакомиться с рекомендованной учебной литературой и электронными ресурсами по теме (ориентируясь на тему).
- 2) Составить развёрнутый план изложения темы
- 3) Выбрать форму отчетности конспектов (план – конспект, текстуальный конспект, свободный конспект, конспект – схема)
- 2) Оформить отчётный материал в установленной форме в соответствии методическими рекомендациями
- 3) Предоставить отчётный материал преподавателю по согласованию с ведущим преподавателем
- 4) Подготовиться к предусмотренному контрольно-оценочному мероприятию по результатам самостоятельного изучения темы
- 5) Принять участие в указанном мероприятии, пройти тестирование по разделу на аудиторном занятии и итоговое тестирование в установленное для внеаудиторной работы время

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

самостоятельного изучения темы

- «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;
- «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

ВОПРОСЫ и ЗАДАЧИ

для самоподготовки к практическим занятиям

В процессе подготовки к практическому занятию обучающийся изучает представленные ниже вопросы по темам. На занятии обучающийся демонстрирует свои знания по изученным вопросам в форме устного ответа. Для усвоения материала по теме занятия обучающийся решает задачи.

Общий алгоритм самоподготовки

1 семестр

Тема 1. Вычисление определителей. Решение систем уравнений по формулам Крамера.

1. Определитель второго порядка.
2. Определитель третьего порядка
3. Свойства определителей.
4. Теорема Лапласа.
5. Минор и алгебраическое дополнение элемента матрицы.
6. Решение систем по формулам Крамера

Задания

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 7 & -2 \end{vmatrix}$.

2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 4 & 7 \\ 2 & 5 & 8 \\ 3 & 6 & 9 \end{vmatrix}$

- по правилу треугольника,
- используя теорему Лапласа (разложить по любой строке/столбцу)
- предварительно используя свойства определителя и сравнить полученные результаты.

1. Выполнить действия: $A^T \cdot B^T + 2E$, если $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

2. Найти матрицу, обратную данной $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 0 & 1 \\ 3 & -1 & 2 \end{pmatrix}$

3. Вычислить $M_{23} - 3A_{32}$, если $\begin{vmatrix} -2 & -5 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & -1 & 4 \\ 5 & -9 & 2 & 7 \\ 0 & -6 & 0 & 2 \end{vmatrix}$

4. Решить систему по формулам Крамера:
$$\begin{cases} 3x_1 - 6x_2 - x_3 = 25, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -9. \end{cases}$$

Тема 2. Действия над матрицами. Нахождение минора и алгебраического дополнения элемента матрицы. Решение систем уравнений матричным способом, по методу Гаусса.

- Матрицы и их виды.
- Операции над матрицами (умножение матрицы на число, сложение и вычитание матриц, умножение матриц, транспонирование матриц)
- Обратная матрица и способы ее вычисления.
- Решение систем матричным способом.
- Решение систем методом Гаусса.

Задания

- Решить систему методом Гаусса:
$$\begin{cases} 2x_1 - 2x_2 + x_3 = 9, \\ x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ 3x_1 + 5x_2 + 2x_3 = -1. \end{cases}$$
- Решить систему матричным способом и методом Гаусса, сравнить полученные результаты:
$$\begin{cases} 3x_1 - 6x_2 - x_3 = 25, \\ x_1 - x_2 + 3x_3 = 2, \\ x_1 + 2x_2 + 5x_3 = -9. \end{cases}$$

Тема 3. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение двух векторов.

- Понятие вектора. Виды векторов.
- Линейные операции над векторами.
- Проекция вектора на оси координат и ее свойства.
- Скалярное произведение векторов и его свойства.
- Приложения скалярного произведения.

Задания

- Найти координаты точки B , если $\vec{AB} = (-1, -5, 4)$ и $A(2, 3, -1)$.
- Найти проекцию вектора $\vec{a} + \vec{b}$ на $\vec{a}$, если $\vec{a} = i - 2j + 2k$, $\vec{b} = 2i + j - 2k$.
- Найти $(\vec{a} + \vec{b})^2$, если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$, $\angle \vec{a}, \vec{b} = 60^\circ$.
- Найти вектор $\vec{c} = (2, y, -4)$, если $\vec{a} = (2, -3, 1)$ и векторы перпендикулярные.

5. Найти длину диагоналей параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 4\vec{i} - 5\vec{j}$ и $\vec{b} = -4\vec{i} + 9\vec{j} - 3\vec{k}$.

Тема 4. Векторное произведение векторов

1. Тройки векторов.
2. Векторное произведение и его свойства.
3. Приложения векторного произведения.

Задания

1. Найти площадь треугольника с вершинами $A(2, 1, 0)$, $B(-2, 4, 1)$, $C(-3, -8, 4)$.
2. Найти векторное произведение векторов $\vec{a} \times \vec{b}$, если $\vec{a} = 2\vec{c} - \vec{d}$, $\vec{b} = -\vec{c} + \vec{d}$.
3. Упростить $\vec{a} \times (\vec{b} - \vec{c}) + \vec{b} \times (\vec{a} + \vec{b})$.

Тема 5. Смешанное произведение векторов

1. Смешанное произведение векторов и его свойства.
2. Приложения смешанного произведения.

Задания

1. Найти значения α , при которых векторы $\vec{a} = (\alpha, 1, -7)$, $\vec{b} = (0, 2, 3)$, $\vec{c} = (0, 0, 8)$ компланарны.
2. Проверить компланарны ли векторы $\vec{a} = (2, 3, -1)$, $\vec{b} = (1, -1, 3)$, $\vec{c} = (1, 9, -11)$.
3. Лежат ли в одной плоскости точки $A(1, 2, -1)$, $B(0, 1, 5)$, $C(-1, 2, 1)$, $D(2, 1, 3)$?
4. Найти объем пирамиды с вершинами $A(-2, 0, -4)$, $B(-1, 7, 1)$, $C(4, -8, 4)$, $D(1, -4, 6)$.

Тема 6. Прямая линия на плоскости

1. Уравнение линии на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении.
2. Прямая на плоскости. Уравнение прямой, заданной двумя точками. Общее уравнение прямой.
3. Уравнение прямой, заданной точкой и угловым коэффициентом.
4. Уравнение прямой, заданной точкой и нормальным вектором.
5. Уравнение прямой, заданной точкой и направляющим вектором.
6. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
7. Расстояние от точки до прямой.

Задания

1. В $\triangle ABC$: $A(-8, -3)$, $B(4, -12)$, $C(8, 10)$. Найти уравнение медианы AE .
2. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(2, -3)$, параллельно прямой $7x - 4y + 3 = 0$.
3. Найти проекцию точки $P(0, 5)$ на прямую $4x + 2y - 7 = 0$.
4. Найти острый угол между прямыми $3x - y + 6 = 0$ и $x - y + 4 = 0$.

Тема 7. Кривые второго порядка

1. Кривые второго порядка (окружность, каноническое уравнение).
2. Кривые второго порядка (эллипс).
3. Кривые второго порядка (гипербола).
4. Кривые второго порядка (парабола).
5. Преобразование системы координат (параллельный перенос, поворот осей)

Задания

1. Как перейти от уравнения окружности общего вида к каноническому?
2. Какой вид имеет каноническое уравнение эллипса, фокусы которого расположены на оси Ox , на оси Oy ?
3. Как показать, что эллипс симметричен относительно осей координат, относительно начала координат?
4. Какая точка называется центром эллипса?
5. Что называется вершинами эллипса? Какие координаты они имеют?
6. Как называются полуоси эллипса?
7. Какое число называется эксцентриситетом эллипса? Какие значения он может принимать?

8. Как меняется форма эллипса, когда эксцентриситет его, увеличиваясь, приближается к единице, уменьшаясь, приближается к нулю?
9. Какая прямая называется асимптотой гиперболы? Сколько их?
10. Как записываются уравнения асимптот гиперболы, заданной каноническим уравнением?
11. Какое число называется эксцентриситетом гиперболы? Какие значения он может принимать?
12. Какая гипербола называется равносторонней? Написать ее уравнение.
13. Что служит асимптотами равносторонней гиперболы?
14. Составить простейшее уравнение параболы, если расстояние от фокуса ее, лежащего на оси абсцисс, до вершины, равно 4.
15. Напишите каноническое уравнение эллипса, у которого расстояния от фокусов до концов большой оси равны 1 и 9.
16. Для гиперболы $9x^2 - 16y^2 + 144 = 0$ найдите полуоси, координаты вершин и фокусов, уравнения асимптот, эксцентриситет.
17. Сделать чертеж кривой $x = -\frac{2}{3}\sqrt{9 - y^2}$.

Тема 8. Плоскость

1. Плоскость. Общее уравнение плоскости.
2. Уравнение плоскости, заданной точкой и нормальным вектором.
3. Расстояние от точки до плоскости.
4. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.

Задания

1. Как геометрически можно задать плоскость?
2. Как аналитически можно задать плоскость?
3. Какой вид имеет уравнение плоскости, проходящей через данную точку, перпендикулярно данному вектору?
4. Каков геометрический смысл уравнения $Ax + By + Cz + D = 0$?
5. Каков геометрический смысл коэффициентов при текущих координатах в общем уравнении плоскости?
6. Как убедиться в том, что данная точка принадлежит данной плоскости?
7. Как найти какую-либо точку, принадлежащую плоскости, двум плоскостям, трем плоскостям?
8. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат, перпендикулярно к плоскостям $2x - y + 5z + 3 = 0$ и $x + 3y - z - 7 = 0$.
9. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $(2, 1, -3)$, перпендикулярно прямой $\frac{x-1}{5} = \frac{y+2}{4} = \frac{z}{1}$.

Тема 9. Прямая в пространстве

1. Прямая в пространстве.
2. Общие, канонические и параметрические уравнения прямой.
3. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
4. Угол между прямыми.
5. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.
6. Угол между прямой и плоскостью.

Задания

1. Составить уравнения прямой, проходящей через точку $M_0(2; -1; 3)$ параллельно оси Oz .
2. Найти направляющий вектор прямой $\begin{cases} 2x - 3y - 3z + 9 = 0, \\ x - 2y + z + 3 = 0. \end{cases}$
3. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $(3, -2, 5)$, перпендикулярно плоскости $2x - y + 3z + 4 = 0$.

Тема 10. Исследование и построение поверхностей

1. Поверхности второго порядка. Метод сечений
2. Поверхности вращения
3. Цилиндрические поверхности
4. Конические поверхности второго порядка. Конические сечения
5. Эллипсоид
6. Гиперболоиды
7. Параболоиды

Задания

1. Исследовать методом сечений поверхность и изобразить ее: $4z = x^2 + 3y^2$.
2. Ось Oz является осью круглого конуса с вершиной в начале координат. Точка $M(3; -4; 7)$ лежит на его поверхности. Составить уравнение этого конуса.
3. Составить уравнение сферы радиуса $r = 3$, касающейся плоскости $x + 2y + 2z + 3 = 0$ в точке $M(1; 1; -3)$.

Тема 11 Комплексный анализ

1. Комплексные числа и действия с ними.
2. Изображение комплексных чисел на плоскости.
3. Модуль и аргумент комплексного числа.
4. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Формула Эйлера.
5. Показательная форма записи комплексного числа.
6. Корни из комплексных чисел.

Задания

1. Постройте радиусы-векторы, соответствующие комплексным числам:
1) $z = -2 - 3i$; 2) $z = 5 + 3i$;
2. Даны числа: 1) $z = -3 + i$; 2) $z = 5 - i$. Назовите числа, сопряженные и противоположные данным.
3. Найдите действительные числа x и y из условия равенства двух комплексных чисел:
1) $9 + 2ix + iy = i + 5x - 6y$; 2) $2ix + 3iy + 11 = 3x - y + 18i$..
4. Выполнить действия: 1) $(4 + 2i) \pm (5 + i)$; 2) $(5 + i) \pm (3 + i)$; 3) $\frac{1 - 2i}{(1 + i)(1 + 3i)} - (1 - 5i)$.

Тема 12 Функции, их свойства, способы задания. Графики элементарных функций.

- 1) Понятие функции.
- 2) Определение графика функции.
- 3) Основные свойства функций (четность, монотонность, периодичность).
- 4) Элементарные функции и их графики.
- 5) Способы задания функции. Явная и неявная функция.
- 6) Обратная функция.

Тема 13. Предел функции. Раскрытие неопределенностей.

- 1) Предел переменной величины.
- 2) Понятия бесконечно малой и бесконечно большой функции.
- 3) Основные теоремы о пределах.
- 4) Раскрытие неопределенностей.

Задания

Вычислить пределы:

1. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x - 3}{\sqrt{3x} - x}$;
2. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 - x - 12}{x^2 + 5x + 6}$;
3. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 2x^3 - 10}{3x^4 - x + 8}$.
4. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 5x^2 + 7}{3x^2 + x - 1}$.

Тема 14 Первый и второй замечательные пределы.

1. Первый замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые функции.
2. Второй замечательный предел. Методика применения к вычислению пределов

Задания

Вычислить пределы

$$1. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x-5}{x+9} \right)^{3-5x};$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{8x+9} \right)^{3-5x};$$

$$3. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x+9} \right)^{3-5x};$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+5}{2x-7} \right)^{3x+2};$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sin 6x};$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{\sin 6x \cdot \arctg 5x};$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 8x - 1}{x \cdot \tg 2x};$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\sqrt{2(1 - \cos 4x)}};$$

Тема 15 Непрерывность функции. Классификация разрывов функции.

- 1) Непрерывность функции в точке и на интервале
- 2) Точки разрыва и их виды.

Задания

1. Исследовать функцию на непрерывность. Определить вид точек разрыва, если они существуют. Построить график функции.

$$y = \begin{cases} x+2, & x \leq -2; \\ x^2-4, & -2 \leq x < 1; \\ 4-2x, & x \geq 1. \end{cases}$$
2. Исследовать на непрерывность функцию $y = \frac{2}{x-1}$.

2 семестр

Тема 1. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

- 1) Производная функции. Техника дифференцирования.
- 2) Производные высших порядков. Производные неявных, параметрических функций. Логарифмическое дифференцирование
- 3) Правило Лопиталя.
- 4) Дифференциал функции и его приложение к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора.
- 5) Приложение производных к исследованию функций. Построение графиков.

Задания

1. Найти производную функции: а) $y = 3^{1-\ln x}$ б) $x^2 y = \ln y + 2x$ в) $y = \arcsin \sqrt{x+1}$
2. Найти $y''\left(\frac{\pi}{8}\right)$, если $y = \sin^2 2x$
3. Составить уравнение касательной к графику функции $y = x \ln x$ при $x=1$.
4. Найти дифференциал функции $y = x^{\cos x}$.
5. Найти приближенное значение величины $\tg 47^\circ$.
6. Исследовать функцию $y = \ln(x^2 - 6x + 10)$ и построить её график.

Тема 2 Табличное интегрирование. Метод дополнения до полного квадрата. Интегрирование подстановкой.

- 1) Первообразная функции. Неопределенный интеграл.
- 2) Свойства неопределенного интеграла.
- 3) Таблица интегралов. Табличное интегрирование.

Задания

Вычислить интегралы

1. $\int \left(\frac{2}{1+x^2} - 9x^9 + 3 \right) dx$
2. $\int \left(e^{7x+4} + \frac{4}{3x-1} \right) dx$
3. $\int \frac{dx}{2x^2 + 3x + 2}$

Тема 3 Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей.

- 1) Интегрирование по частям.
- 2) Рациональные дроби и их виды.
- 3) Интегрирование неправильных рациональных дробей.
- 4) Интегрирование правильных рациональных дробей

Задания

1. Вычислить неопределенный интеграл $\int x e^{3x+2} dx$;
2. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{x^4+1}{x^2-x} dx$;
3. Вычислить неопределенный интеграл $\int x \cdot \arctg x dx$;
4. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{2x+5x^3}{2+x^4} dx$;

Тема 4. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование иррациональных функций.

Задания

1. Вычислить неопределенный интеграл $\int \sin^2 3x \cdot \cos^2 3x dx$;
2. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{x \cdot \sqrt{x^2-1}}$;
3. Вычислить неопределенный интеграл $\int \sin^3 4x dx$;

Тема 5 Вычисление определенного интеграла, его приложения.

- 1) Определенный интеграл и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница
- 2) Вычисление площадей плоских фигур.
- 3) Вычисление объемов тел вращения

Задания

1. Найти площадь фигуры, ограниченную линиями $x y = -1$, $y = -x^2$, $x = 2$
2. Найти определенный интеграл $\int_1^2 \frac{4x+2}{2x-1} dx$;
3. Найти определенный интеграл $\int_0^4 \frac{x dx}{\sqrt{2x+1}+1}$;
4. Найти площадь фигуры, ограниченную линиями $y = x^2 - 3x$, $y = x$
5. Исследовать на сходимость несобственный интеграл $\int_0^{\infty} \frac{dx}{x^2+4x+4}$;

Тема 6 Функции нескольких переменных, область определения. Частные производные.

Задания

- 1) Дана функция $z = \sqrt{\frac{y}{x}}$. Показать, что $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.
- 2) Найти частное значение функции $Z = x^3 - 5xy + y^2$ при $x=3$ и $y=-2$.
- 3) Найти область определения функции $z = \sqrt{\frac{y}{x}}$

Тема 7 Полный дифференциал, приближенные вычисления. Полная производная.

Задания

- 1) Найти полный дифференциал функции: $z = x^2 + y^2 + 2x^{y-1}$

- 2) Найти значение полного дифференциала функции $z = x^2 y^3 + x^2 - 5y^2$ в точке $P(2,1)$ при условии, что $\Delta x = 0,02$ и $\Delta y = -0,03$.
- 3) Найти полную производную $\frac{du}{dx}$, если $u = \ln(3x + 2y^2 - z)$; $y = \sqrt{x}$; $z = e^x$.

Тема 8 Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции в замкнутой области.

Задания

- 1) Найти экстремум функции $z = x^2 + xy + 2y^2 + 7y - 5$.
- 2) Найти наименьшее и наибольшее значения $z = x^2 + 4xy - y^2 - 6y - 2x$ в треугольнике, ограниченном осями координат Ox , Oy и прямой $y = 4 - x$

3 семестр

Тема 1. Дифференциальные уравнения.

- 1) Дифференциальные уравнения. Общие и частные решения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- 2) Однородные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 3) Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами
- 4) Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.

Задания

1. Определить тип уравнения и указать метод его решения $y' = x\sqrt{y} + \frac{xy}{x^2 - 1}$
2. Найти частное решение уравнения $\frac{xy' - y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}$; $y(1) = \frac{\pi}{2}$
3. Найти общее решение уравнения $y''(1 + x^2) = 1$
4. Определить вид частного решения ур-я $y'' + 4y' + 8y = e^{2x} \cdot \sin 2x$

Тема 2. Ряды

- 1) Числовой ряд. Сходимость ряда. Необходимый признак сходимости ряда.
- 2) Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов
- 3) Знакопередающийся ряд. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость знакопередающегося ряда
- 4) Степенные ряды. Область сходимости. Разложение функций в степенной ряд.

Задания

1. Исследовать сходимость рядов: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n+1)}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2^n}$.
2. Проверить на условную и абсолютную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n+1} \cdot n}$.
3. Найти область сходимости ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{n^n} (x-2)^n$.
4. Вычислить $\int_0^1 \frac{\sin x}{\sqrt{x}} dx$ с точностью до 0,001.

Шкала и критерии оценивания самоподготовки по темам практических занятий

- «зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, способен применить полученные знания при решении практических задач;

- «не зачтено» выставляется, если обучающийся на основе самостоятельно изученного материала, не смог всесторонне раскрыть теоретическое содержание темы, не способен применить полученные знания при решении практических задач.

Типовые тестовые вопросы для самоконтроля по разделам

Раздел 1. Линейная алгебра

- Определитель $\begin{vmatrix} 2 & -5 & 2 \\ 0 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \end{vmatrix}$ равен ...
1) 6 2) -8 3) 3 4) 5 5) 2
- Если $5A+4X=B$ и $A=\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 0 & 7 \end{pmatrix}$; $B=\begin{pmatrix} 6 & -3 \\ -12 & -1 \end{pmatrix}$, то матрица X равна ...
1) $\begin{pmatrix} -3 & 1 \\ 0 & -5 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 4 & -5 \\ -3 & 0 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -9 & -3 \\ 3 & -1 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} -1 & -5 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ 5) $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ -3 & -9 \end{pmatrix}$;
- Система линейных уравнений, подготовленная для обратного хода метода Гаусса, имеет вид:
 $\begin{cases} 3x+4y=5, \\ 2y-4z=9, \\ -x-z=0. \end{cases}$ $\begin{cases} 3x+4y-z=5, \\ 2y-4z=9, \\ -x=13. \end{cases}$ $\begin{cases} 3x+4y=5, \\ x+2y-4z=9, \\ -x-z=0. \end{cases}$ $\begin{cases} 3x+4y+z=5, \\ 2y-4z=9, \\ 7z=14. \end{cases}$
- Даны три вектора $\vec{a} = \begin{pmatrix} 7 \\ -6 \\ -1 \\ 7 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ -5 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{c} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \\ 3 \\ -4 \end{pmatrix}$. Тогда вектор $\vec{d} = \vec{a} + 2\vec{b} - \vec{c}$ равен
(-7;-5;8;11) (7;-5;-14;11) (7;-3;-8;11) (-7;-8;14;-11) (-7;8;-8;-11)
- Найдите $M_{13} - A_{12}$ для определителя $\begin{vmatrix} 2 & -5 & 3 \\ 1 & 1 & -1 \\ 3 & 2 & -2 \end{vmatrix}$.

Запишите ответ целым числом

- Алгебраическое дополнение элемента a_{32} матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 0 \\ 3 & 4 & -1 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}$ имеет вид...
 $A_{32} = -\begin{vmatrix} -1 & -3 \\ 0 & 1 \end{vmatrix}$ $A_{32} = -\begin{vmatrix} -3 & -3 \\ -9 & 0 \end{vmatrix}$ $A_{32} = \begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$ $A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & 0 \\ 3 & -1 \end{vmatrix}$

Раздел 2. Векторная алгебра

- Векторы $\vec{a} = (3; -1; \lambda)$ и $\vec{b} = (\lambda; 2; -1)$ перпендикулярны при λ равном:
1) 0,5 2) 1 3) 0 4) -2/3
- Если длина отрезка AB равна 5, то координаты начала и конца отрезка могут быть равны соответственно...
1) $A \begin{pmatrix} 6 \\ 0 \end{pmatrix}$, $B \begin{pmatrix} 6 \\ 6 \end{pmatrix}$ 2) $A \begin{pmatrix} 6 \\ 3 \end{pmatrix}$, $B \begin{pmatrix} 6 \\ -3 \end{pmatrix}$ 3) $A \begin{pmatrix} 6 \\ 3 \end{pmatrix}$, $B \begin{pmatrix} 6 \\ -3 \end{pmatrix}$
- Даны три вектора $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$. Найти вектор $\vec{d}$, если $\vec{a} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 3 \\ 1 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \end{pmatrix}$, $\vec{c} = \begin{pmatrix} 1 \\ -1 \\ 2 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\vec{d} = 2\vec{a} - \vec{b} + \vec{c}$
1) (3;-2;-5;0) 2) (-11;0;-9;0) 3) (11;-2;-5;0) 4) (-3;-2;9;0) 5) (-5;-2;5;0)
- Найти модуль вектора $|\overline{AB}|$, если $A(-4;2;1)$; $B(2;5;-2)$
1) $\sqrt{46}$ 2) 46 3) $3\sqrt{6}$ 4) 6 5) 54

5. Если вектор $\vec{a} = 2\vec{i} - \frac{1}{3}\vec{j} + \vec{k}$, то его длина $|\vec{a}|$ равна...

1. $\frac{2\sqrt{11}}{3}$

2. $\frac{\sqrt{46}}{3}$

3. $\frac{8}{3}$

4. $\frac{2\sqrt{2}}{3}$

5. $\frac{2}{3}$

1.

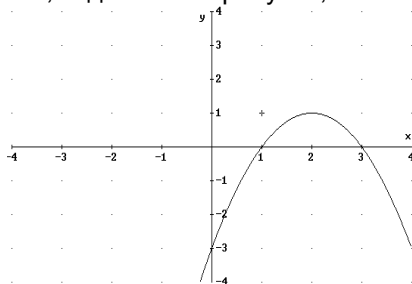
6. Даны точки $M_1(-1; -2)$, $M_2(2; 4; 6)$. Найдите сумму координат вектора $\overrightarrow{M_1 M_2}$.
Запишите ответ целым числом

Раздел 3, 4. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве

1. Укажите угловой коэффициент прямой, параллельной прямой $3x + y - 5 = 0$

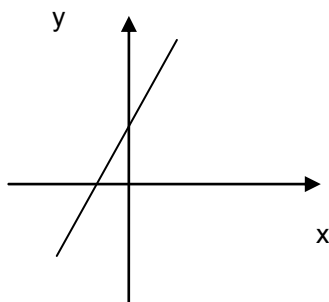
1) $k = \frac{1}{3}$ 2) $k = 3$ 3) $k = -3$ 4) $k = -\frac{1}{3}$ 5) $k = 1$

2. Уравнение линии, заданной на рисунке, имеет вид ...



1) $y = -x^2 - 1$ 2) $y - 1 = -(x - 2)^2$ 3) $x = -y^2 + 2$ 4) $y^2 + (x - 1)^2 = -1$ 5) $y = -x + 1$.

3. Если $Ax + By + C = 0$ уравнение прямой на плоскости,



то 1) $A > 0$ $B < 0$ $C > 0$; 2) $A < 0$ $B < 0$ $C < 0$; 3) $A > 0$ $B < 0$ $C < 0$;
4) $A < 0$ $B < 0$ $C > 0$; 5) $A > 0$ $B > 0$ $C = 0$

4. Среди перечисленных уравнений гиперболой является:

1. $4x^2 + 3y^2 = 1$

2. $4x^2 - 3y^2 = 12$

3. $4x + 3y = 12$

4. $4x^2 + 3y = 12$

5. Прямая $\frac{x}{-1} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+1}{-3}$ имеет направляющий вектор....

Укажите не менее двух вариантов ответов.

(1, -2, 3)

(0, 2, -1)

(-1, 2, -3)

(0, -2, 1)

6. Укажите соответствия между уравнениями и видами плоскостей:

1. $3x + 2y = 0$

2. $x - 3z + 9 = 0$

3. $3x + 3z = 0$

4. $z + 5 = 0$

Перпендикулярна оси Oх

Содержит ось Oy
 Параллельна плоскости Oxy
 Содержит ось Oz
 Параллельна оси Oy

7. Точкой пересечения плоскости $3x - 2y + z - 6 = 0$ с осью Ox является:

- A $(0;0;0)$;
 B $(2;0;0)$;
 D $(0;0;3)$;
 C $(0;0;0)$.

Раздел 5. Введение в математический анализ

1. Областью определения функции $y = \sqrt{x-1} + \sqrt[3]{x+3} - 5$ являются:

1. $(-\infty; +\infty)$ 2. $[-1; +\infty)$ 3. $[-3; +\infty)$ 4. $(-3; 1)$ 5. $[-3; 5]$

2. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 7x + 4}{3x^2 + 3x}$ равен...

1. $\frac{1}{3}$ 2. 0
 3. 1 4. $\frac{7}{3}$
 5. 2

3. Предел $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{x - 7}$ равен...

1. $\frac{4}{7}$ 2. 7
 3. $\frac{1}{7}$ 4. 0
 5. ∞

4. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 5x}$ равен...

1. 1 2. $\frac{2}{9}$
 3. $\frac{2}{5}$ 4. $\frac{5}{2}$
 5. 0

5. Функция $y = \frac{\sqrt{2x^2 + 1}}{2x - 1}$ имеет разрыв в точке...

1. 0 2. -1
 3. 1 4. 0,5
 5. 2

$$y = \begin{cases} -3x, & x \leq 1, \\ x^2 - 4, & 1 < x < 3, \\ 2x - 5, & x \geq 3. \end{cases}$$

6. Функция

1. имеет разрыв 1-го рода со скачком $d=4$
2. имеет разрыв 2-го рода
3. имеет разрывы 1-го и 2-го рода
4. имеет устранимый разрыв
5. непрерывна

7. Сумма комплексных чисел $z_1 = 5 - 3i$ и $z_2 = -1 + 6i$ равна...

- + $4+3i$
 11-4i
 6-9i
 -5-18i

8. Произведение комплексных чисел $z_1 = -2 + 5i$ и $z_2 = 3 - 4i$ равно...

$$\begin{aligned}
 &+ 14+23i \\
 &-6-20i \\
 &8+15i \\
 &-6-40i
 \end{aligned}$$

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Установите правильное соответствие между функцией и ее производной.

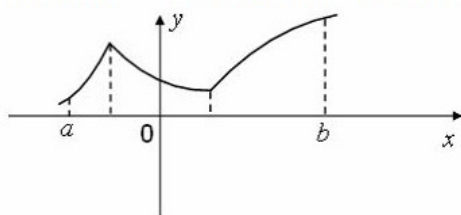
1. $\operatorname{tg} x$
2. $\operatorname{ctg} x$
3. $\cos x$

1. $\frac{1}{\cos^2 x}$
2. $-\frac{1}{\sin^2 x}$
3. $-\sin x$
4. $\sin x$
5. $\frac{1}{\sin^2 x}$

2. Значение производной второго порядка функции $y = \sin^2 x$ в точке $x=0$ равно...

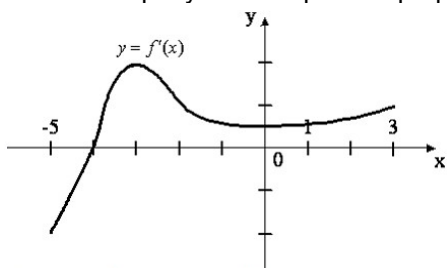
Запишите ответ целым числом

3. Функция задана графически. Определите количество точек, принадлежащих интервалу (a, b) , в которых не существует производная этой функции.



Запишите ответ целым числом

4. На рисунке изображен график производной функции $y = f'(x)$, заданной на отрезке $[-5; 3]$.



Тогда точкой минимума этой функции является...

1. 3
2. -5
3. -4
4. -3

5. Горизонтальной асимптотой графика функции $y = \frac{x}{3x+4}$ является прямая, определяемая уравнением...

1. $x=0$
2. $y = -\frac{4}{3}$
3. $y = \frac{1}{3}$
4. $x = -\frac{4}{3}$

6. Производная частного $\frac{x}{x-1}$ равна ...

$$\frac{2x-1}{x-1}^2 \quad \frac{1}{x-1}^2 \quad -\frac{1}{x-1}^2 \quad -\frac{1}{x-1}$$

7. Производная произведения $x+1 \cdot e^x$ равна ...

$$-xe^x \quad e^{x-1} \cdot e + x + x^2 \quad e^x \quad e^x \cdot x + 2$$

8. Производная второго порядка функции $y = e^{2x-5}$ имеет вид ...

$$4e^{2x-5} \\ 4e \\ 4e^{2x} \\ 2e^x$$

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Выберите первообразную для функции $f(x) = 6x + 3$.

1. $F(x) = 3x^2 + 3x + 2$
2. $F(x) = 3x^2 + 3$
3. $F(x) = 6x^2 + 3x + 2$
4. $F(x) = 3x^2 + 6x + 2$

2. Укажите подстановку для нахождения интеграла $\int \frac{\sqrt{\ln x + 5}}{x} dx$.
(укажите не менее 2-х вариантов ответов)

1. $u = \ln x + 5$
2. $u = \ln x$
3. $u = \sqrt{5 + \ln x}$
4. $u = \frac{1}{x}$
5. $u = x$

3. Укажите, какой из приведенных ниже интегралов целесообразно интегрировать по частям.

1. $\int \frac{x^2 - x}{x - 2} dx$
2. $\int \frac{dx}{x \ln x}$
3. $\int \cos x \ln(\ln x) dx$
4. $\int x^2 e^x dx$

4. Для нахождения интеграла $\int \frac{1 + \sqrt[4]{x}}{x + \sqrt{x}} dx$.

1. $u = \sqrt[4]{x}$
2. $u = \sqrt{x}$
3. $u = 1 + \sqrt[4]{x}$
4. $u = x$

5. Интеграл $\int \frac{dt}{\sqrt{6-t^2}}$ равен ...

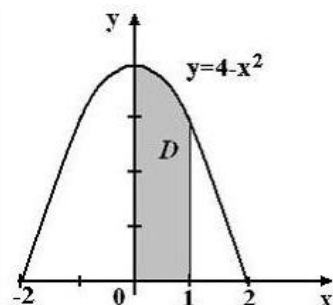
$$\frac{1}{\sqrt{6}} \arcsin \frac{t}{\sqrt{6}} + C \quad \arcsin \frac{t}{\sqrt{6}} + C \\ \frac{1}{6} \arcsin \frac{t}{6} + C \quad 2\sqrt{6-t^2} + C$$

6. Интеграл $\int \frac{3dx}{2x+x^2}$ можно представить в виде суммы интегралов ...

$$\int \frac{2dx}{3x} - \int \frac{2dx}{3(x+2)} \quad \int \frac{3dx}{2x} + \int \frac{3dx}{2(x+2)}$$

$$+ \int \frac{3dx}{2x} - \int \frac{3dx}{2(x+2)} \quad \int \frac{3dx}{x} - \int \frac{3dx}{(x+2)} \quad \int \frac{3dx}{2x} + \int \frac{3dx}{x^2}$$

7. Площадь криволинейной трапеции D



равна ...

$$\frac{11}{3} \quad \frac{10}{3} \quad \frac{14}{3} \quad \frac{8}{3}$$

8. Запишите определенные интегралы в порядке возрастания их значений

$$\int_0^2 (x+1)dx; \quad \int_1^e \frac{dx}{2x}; \quad \int_0^2 x^4 dx; \quad \int_1^{\frac{1}{x+1}} dx.$$

9. Сходящимися являются несобственные интегралы ...

$$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{7}} dx \quad \int_1^{+\infty} x^{-7} dx \quad \int_1^{+\infty} x^{-\frac{2}{7}} dx \quad \int_1^{+\infty} x^{-\frac{7}{2}} dx$$

Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

1. Частное значение функции $Z = x^3 - 5xy + y^2$ при $x=3$ и $y=-2$ равно

1. 61
2. 33
3. -19
4. 31

2. Частная производная $\frac{\partial Z}{\partial x}$ функции $Z = \ln(x^2 + y)$ в точке $M(2, 1)$ равна

1. 0,6
2. 0,8
3. 1
4. 0
5. 0,2

3. Точкой локального экстремума функции $z = x^2 + 2y^2 - 4x + 8y$ является точка

1. (1,2)
2. (1,-2)
3. (1,-4)
4. (2,8)

4. Частная производная первого порядка функции $z = e^{x+y^3}$ по переменной y в точке $M(0;1)$ равна

3
2e
e
3e

5. Экстремум функции $z = 4x - 4y - x^2 - y^2$ равен ...

Запишите ответ целым числом

Раздел 9. Дифференциальные уравнения

1. Укажите тип дифференциального уравнения первого порядка $y' + \frac{y}{x} = y^2 \ln x$

- | | |
|-----------------------|---|
| 1. уравнение Бернулли | 3. уравнения с разделяющимися переменными |
| 2. линейное уравнение | 4. уравнение однородное |

2. Уравнениями с разделяющимися переменными из перечисленных являются

1) $y' - \frac{xy}{x^2 - 1} = y$; 2) $xy' + y = 3$; 3) $xy' - y = x^2$

- | | |
|-------------------|-------------------|
| 1. только 1) | 4. только 2) |
| 2. только 1) и 2) | 5. только 1) и 3) |
| 3. только 3) | |

3. Дифференциальное уравнение $2x^2 - y + xy' = 0$ решается путем замены переменной...

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1. $y'' = Z \ x$ | 4. $x = u \cdot v$ |
| 2. $y = u \cdot v$ | 5. $y = a$ |
| 3. $y'' = Z \ y$ | |

4. Дифференциальное уравнение второго порядка $y'' \left(+ x^2 \right) = y'$ решается с помощью подстановки ...

- | | |
|-----------------|--------------------|
| 1. $y' = Z \ x$ | 4. $y = u \cdot x$ |
| 2. $x = a$ | 5. $y = b$ |
| 3. $y' = u(y)$ | |

5. Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 7y' + 6y = 0$ имеет вид

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------------|
| 1. $y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{-6x}$ | 4. $y = e^{-x} + e^{5x}$ |
| 2. $y = c_1 e^x + c_2 e^{-6x}$ | 5. $y = c_1 e'^x + c_2 e^{6x}$ |
| 3. $y = c_1 e^{-x} + c_2 e^{6x}$ | |

6. Для дифференциального уравнения $y'' + y' + y = 0$ характеристическое уравнение имеет вид...

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| 1. $\lambda^2 + \lambda = 0$ | 3. $\lambda^2 + 1 = 0$ |
| 2. $\lambda^2 + \lambda + 1 = 0$ | 4. $\lambda^2 + \lambda + y = 0$ |

7. Частное решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка

$y'' - 4y' + 3y = 4 \cdot e^{-x}$ имеет вид...

1. $y = A \cdot e^{-x}$
2. $y = A \cdot x \cdot e^{-x}$
3. $y = (Ax + B) \cdot e^{-x}$
4. $y = A \cdot x$
5. $y = A \cdot x + B$

Раздел 10 Ряды

1. Сходящимися являются ряды: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n(n+1)}}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n-1}{2^n}$.
2. Сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^5 + 1}$ исследуется на основании
 - Признака Даламбера
 - Признака сравнения
 - Радикального признака Коши
 - +Предельного признака сравнения
3. Сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5 + 1}{2^n}$ исследуется на основании
 - Признака Даламбера
 - Радикального признака Коши
 - Интегрального признака Коши
 - Предельного признака сравнения
4. Сходящимися среди приведенных ниже числовых рядов являются...
 - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n}$
 - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n}$
 - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!}$
 - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n+5}$
5. Необходимый признак сходимости не выполнен для рядов...
 - $\sum_{n=1}^{\infty} \cos\left(\frac{3\pi}{n^2}\right)$
 - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3 + 2}$
 - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{4n^2 - 1}$
 - $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{3n+4}$
6. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 3, тогда интервал сходимости имеет вид...
 - (0;3)
 - (-1,5;-1,5)
 - (-3;0)
 - (-3;3)

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на тестовые вопросы

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.

- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

Типовые проверочные самостоятельные работы

Раздел 1. Линейная алгебра

Вариант __

1. Решить систему уравнений методом Крамера:
$$\begin{cases} 3x - 2y - z = -5, \\ x + 3y + 2z = 2, \\ 5x - 2y + 4z = -7. \end{cases}$$
2. Решить систему уравнений матричным способом:
$$\begin{cases} 2x - 3y = -4, \\ 5y - 3x = 7 \end{cases}$$
3. Вычислить M_{23} , если
$$\begin{vmatrix} -2 & -5 & 1 & 2 \\ -3 & 7 & -1 & 4 \\ 5 & -9 & 2 & 7 \\ 0 & -6 & 0 & 2 \end{vmatrix}$$
4. Выполнить действия: $A^T \cdot B^T + 2E$, если $A = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 3 \end{pmatrix}$.
5. Найти A^2 , $A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 1 \\ 3 & -3 & 2 \end{pmatrix}$.

Раздел 2. Векторная алгебра

Вариант __

1. При каких значениях α точки $A(\alpha; 7; -2)$, $B(3; 1; -1)$, $C(9; 4; -4)$, $D(1; \alpha; 0)$ лежат в одной плоскости.
2. Найти середину отрезка с АВ, если $A(5; 1; 0)$, $B(-2; 2; 0)$.
3. Даны векторы $\vec{a} = \begin{pmatrix} 4 \\ -2; 1 \end{pmatrix}$, $\vec{b} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3; 6 \end{pmatrix}$. Найти косинус угла между ними.
4. Найти расстояние между точками $A(3; 7; 0)$, $B(2; -3; 0)$.
5. Найти векторное произведение вектора $\vec{a} = \vec{p} - 3\vec{q}$ на вектор $\vec{b} = 2\vec{p} + \vec{q}$, если $\vec{p} = \vec{i} + 3\vec{j} - 2\vec{k}$, $\vec{q} = -5\vec{i} - \vec{j} + 3\vec{k}$.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости

Вариант __

1. Даны точки $P_1(2, 3)$ и $P_2(-1, 4)$. Составить уравнения прямых, проходящих через точку $(4, -5)$:
 - а) параллельно вектору $\overline{P_1P_2}$
 - б) перпендикулярно вектору $\overline{P_1P_2}$
2. Составить простейшее уравнение параболы, если расстояние от фокуса ее, лежащего на оси абсцисс, до вершины, равно 4.
3. Напишите каноническое уравнение эллипса, у которого расстояния от фокусов до концов большой оси равны 1 и 9.
4. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(2, -3)$, параллельно прямой $7x - 4y + 3 = 0$.

Раздел 4. Аналитическая геометрия в пространстве

Вариант __

1. Написать уравнение прямой, проходящей через точку $A(2, -3, 1)$, параллельно плоскости $7x - 4y + 3 = 0$
2. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат, перпендикулярно к плоскостям $2x - y + 5z + 3 = 0$ и $x + 3y - z - 7 = 0$.

3. Найти направляющий вектор прямой $\begin{cases} 2x - 3y - 3z + 9 = 0, \\ x - 2y + z + 3 = 0. \end{cases}$

Раздел 5. Введение в математический анализ

Вариант _

1. Выполнить указанные действия $(1 + 4i) \cdot (2 - 3i) + \frac{2i(5 + 2i)}{1 + 2i}$
2. Постройте радиусы-векторы, соответствующие комплексным числам и вычислить их модуль:
1) $z = -2 - 3i$; 2) $z = 5 + 3i$;
3. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{lll} \text{а) } \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x-3}{\sqrt{3x-x}}; & \text{в) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^4 + 2x^3 - 10}{3x^4 - x + 8}; & \text{с) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x+9} \right)^{3-5x}; \\ & & \text{д) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 4x}{\sin 6x \cdot \arctg 5x}; \end{array}$$

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Вариант _

1. Найти производные данных функций:

$$\text{а) } y = (2x+3)^{\lg 4x} \quad \text{б) } y = (3^{\sin 2x} - \cos^2 2x)^3 \quad \text{в) } y = \ln \arcsin \sqrt{1-x^2} + \frac{\sin 2x}{3^{\sqrt{x}}}$$

2. Найти пределы, пользуясь правилом Лопиталя:

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\ln x}{\tan x} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\ln(1+x)}$$

3. Найти угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = \frac{3x}{4-x}$ в точке с абсциссой $x_0 = 2$.

4. Найти производную второго порядка функции: $\begin{cases} x = 2t^5 - 2 \\ y = 3t^2 + 4t \end{cases}$

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной

Вариант _

1. Вычислить неопределенный интеграл $\int \left(\frac{2}{1+x^2} - 9x^9 + 3 \right) dx$
2. Вычислить неопределенный интеграл по частям $\int x e^{3x+2} dx$;
3. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{2+x}{\sqrt{1+x}} dx$;
4. Найти определенный интеграл $\int_1^2 \frac{4x+2}{2x-1} dx$;

Раздел 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных

1. Дана функция $z = \sqrt{\frac{y}{x}}$. Показать, что $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$.
2. Найти частное значение функции $Z = x^3 - 5xy + y^2$ при $x=3$ и $y=-2$.
3. Найти экстремум функции $z = x^2 + xy + 2y^2 + 7y - 5$.

Раздел 9. Обыкновенные дифференциальные уравнения

1. Определить тип уравнения и указать метод его решения $y' = x \sqrt{y} + \frac{xy}{x^2 - 1}$

2. Найти частное решение уравнения $\frac{xy'-y}{x} = \operatorname{tg} \frac{y}{x}; \quad y(1) = \frac{\pi}{2}$
3. Найти общее решение уравнения $y'' \cdot (1 + x^2) = 1$
4. Решить линейное однородное уравнение: $y'' + 4y' - 5y = 0$
5. Определить вид частного решения ур-я $y'' + 4y' + 8y = e^{2x} \cdot \sin 2x$

Раздел 10. Ряды

1. Исследовать на сходимость числовой ряд: а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(n+1)!}$ б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{e^n}$
2. Исследовать на условную и абсолютную сходимость: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n(n+3)}$
3. Найти область сходимости: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{3^n \sqrt{n}}$

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Самостоятельных проверочных работ

Результаты самостоятельных проверочных работ определяют оценками.

Оценку «отлично» выставляют студенту, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Студенту необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала. Решение заданий оформлено грамотно. Студент свободно справляется с поставленными задачами, правильно обосновывает принятые решения. Во всех заданиях обоснованно получен верный ответ и имеется верная последовательность всех шагов решения.

Оценку «хорошо» заслуживает студент, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и, по существу, излагающий его. Студенту необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения. Решения заданий оформлено грамотно, в частности методы решения, формы его записи и формы записи ответа могут быть разными. Обоснованно получен верный ответ или получен неверный ответ из-за негрубой ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения или допущена единичная ошибка, возможно, приведшая к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения заданий самостоятельной работы.

Оценку «удовлетворительно» получает студент, который имеет знания только основного материала, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на задания студентом допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность шагов решения или допущены ошибки, возможно, приведшие к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения заданий, составляющих более 60% от общего количества заданий самостоятельной работы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не имеет знания основного материала, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на задания студентом допущены существенные ошибки, даны неправильные формулировки, нарушена последовательность шагов решения или решено менее 60% от общего количества заданий самостоятельной работы, а также если работа выполнена несамостоятельно.

Типовые вопросы для проведения математического диктанта

Раздел 1. Линейная алгебра

1. Определение прямоугольной матрицы
2. Определение квадратной матрицы
3. Определение треугольной матрицы
4. Определение единичной матрицы
5. Определение матрицы-строки
6. Определение матрицы-столбца
7. Действия над матрицами (сложение, вычитание, умножение на число, транспонирование)
8. Определитель второго порядка
9. Определитель третьего порядка
10. Свойства определителей.

11. Миноры и алгебраические дополнения.
12. Обратная матрица.
13. Ранг матрицы.
14. Совместные, несовместные, однородные, определённые системы «n» линейных уравнений с «m» неизвестными.

Раздел 2. Векторная алгебра

1. Определение вектора.
2. Коллинеарные, сонаправленные, равные, компланарные вектора
3. Единичные, нулевые вектора
4. Линейные операции над векторами.
5. Проекция вектора на ось.
6. Координаты вектора.
7. Действие над векторами в координатах.
8. Скалярное произведение двух векторов, его свойства.
9. Длина вектора и угол между двумя векторами в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов.
10. Направляющие косинусы вектора.
11. Векторное произведение двух векторов, его свойства и приложения.
12. Смешанное произведение трех векторов. Условия компланарности трех векторов.

Раздел 3. Аналитическая геометрия на плоскости

1. Общее уравнение прямой.
2. Уравнение прямой линии с заданным угловым коэффициентом.
3. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
4. Угол между двумя прямыми.
5. Уравнение прямой, проходящей через точку, параллельно вектору.
6. Уравнение прямой, проходящей через точку, перпендикулярно вектору.
7. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.
8. Расстояние от точки до прямой.
9. Угол между прямыми.
10. Канонические уравнения окружности, эллипса, параболы.
11. Каноническое уравнения гиперболы.

Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Определение производной функции.
2. Производная постоянной, суммы, произведения и частного двух функций.
3. Производная обратной функции.
4. Таблица производных
5. Дифференциал функции.

Раздел 7. Интегральное исчисление функции одной переменной

1. Первообразная.
2. Неопределенный интеграл.
3. Свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица основных интегралов.
5. Основные приемы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям..

Раздел 10. Ряды

1. Числовой ряд.
2. Свойства сходящихся рядов.
3. Необходимое условие сходимости ряда.
4. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши.
5. Абсолютная и условная сходимости.
6. Теорема Лейбница.
7. Теорема Абеля.
8. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

ответов на вопросы математического диктанта

- «зачтено», если количество правильных ответов от 61-100%.

- «не зачтено», если количество правильных ответов менее 60%.

3.1.4. Средства для промежуточной аттестации по итогам изучения дисциплины

ВОПРОСЫ для подготовки к итоговому контролю Тестовые вопросы (зачет)

1. Система линейных уравнений, подготовленная для обратного хода метода Гаусса, имеет вид:

$$\begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ -x - z = 0. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 4y - z = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ -x = 13. \end{cases}$$

$$\begin{cases} 3x + 4y = 5, \\ x + 2y - 4z = 9, \\ -x - z = 0. \end{cases} +$$

$$+ \begin{cases} 3x + 4y + z = 5, \\ 2y - 4z = 9, \\ 7z = 14. \end{cases}$$

2. Если $2X - A = 7B$ и $A = \begin{pmatrix} 2 & -5 \\ -7 & -1 \end{pmatrix}$; $B = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$, то матрица X равна ...

$$\begin{pmatrix} 11 & 7 \\ 1 & 8 \end{pmatrix}$$

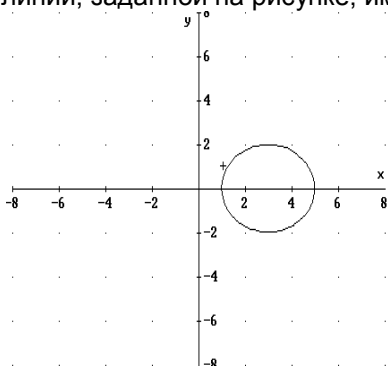
$$\begin{pmatrix} 8 & 11 \\ 7 & 0 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -8 & 1 \\ 1 & -11 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} -3 & -2 \\ -1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$+ \begin{pmatrix} 8 & 1 \\ 7 & -11 \end{pmatrix}$$

3. Уравнение линии, заданной на рисунке, имеет вид ...



$$(y + 2)^2 = -x^2 + 4$$

$$y^2 - (x-3)^2 = 4$$

$$x^2 + y^2 = 4$$

$$+ (-3)^2 + y^2 = 4$$

$$y^2 + (-3)^2 = 4$$

4. Модуль вектора $\overrightarrow{AB}$, если $A(7;-5;3)$; $B(5;2;-4)$ равен ...

$$+ \sqrt{102}$$

$$2$$

$$\sqrt{154}$$

$$102$$

$$\sqrt{111}$$

5. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+3x^3}{(-x-2)(x+2)^2}$ равен

$$+ 1$$

$$\infty$$

$$1/3$$

$$1/9$$

6. Разрыв непрерывности функция $y = \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1}$ имеет в точке

$$-1;$$

$$+1;$$

$$3;$$

$$2.$$

7. Дана система линейных уравнений 1).
$$\begin{cases} x + y - 3z = 1, \\ x - y = 2, \\ 2x - y + z = 4. \end{cases}$$
 Тогда ее матричная форма имеет

вид:

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 1 & -1 & -3 \\ -3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 2 \\ 1 & -1 & -3 \\ -3 & 0 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix},$$

$$+ \begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & 0 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix},$$

$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & -3 \\ 1 & -1 & 0 \\ 2 & -3 & 1 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix},$$

8. Даны три вектора $\vec{a} = (5; 7; -3)$, $\vec{b} = (4; 5; -4; 0)$, $\vec{c} = (2; 2; -1)$. Тогда вектор

$$\vec{d} = \vec{a} + \vec{b} - 2\vec{c} \text{ равен}$$

$$(-4; -6; 1; 1)$$

$$(4; -6; -1; 1)$$

$$(8; 6; -11; -5)$$

$$(-4; 6; 1; 1)$$

$$+(4;6;-1;-1)$$

9. Определитель: $\begin{vmatrix} -2 & -5 & 2 \\ 0 & 2 & 0 \\ 3 & 1 & -4 \end{vmatrix}$ равен ...

$$-2$$

$$0$$

$$+4$$

$$2$$

$$1$$

10. Угловой коэффициент прямой, перпендикулярной прямой $x-2y+1=0$, равен

$$k=\frac{1}{2},$$

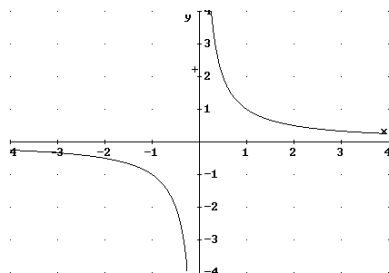
$$k=-\frac{1}{2},$$

$$k=1,$$

$$k=-1,$$

$$+k=-2$$

11. Уравнение линии, заданной на рисунке, имеет вид ...



$$x^2 + y^2 = 1;$$

$$y = \frac{-1}{x};$$

$$+ y = \frac{1}{x};$$

$$\frac{x^2}{4} - \frac{y^2}{4} = 1.$$

12. Модуль вектора $|\overline{AB}|$, если $A(1;5;-4)$; $B(3;-2;1)$, равен

$$2\sqrt{5}$$

$$+ \sqrt{78}$$

$$4$$

$$\sqrt{34}$$

$$78$$

13. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1+3x^3}{(x-2)^5 + 2^3}$ равен

$$1$$

$$+0$$

$$1/3$$

$$1/9$$

14. Разрыв непрерывности функция $y = \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-4}$ имеет в точке

- 1;
- 1;
- 3;
- +2.

Тестовые задания (2 семестр)

1. Частная производная первого порядка функции $z = e^{x+y^3}$ по переменной y в точке $M(0;1)$ равна
 - 3
 - $2e$
 - e
 - $+3e$

2. Сходящимися являются несобственные интегралы ...

$$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{1}{7}} dx$$

$$+ \int_1^{+\infty} x^{-7} dx$$

$$\int_1^{+\infty} x^{-\frac{2}{7}} dx$$

$$+ \int_1^{+\infty} x^{-\frac{7}{2}} dx$$

3. Множество первообразных функции $f(x) = \sin 7x$ имеет вид ...

$$+ -\frac{1}{7} \cos 7x + C$$

$$\cos 7x + C$$

$$\frac{1}{7} \cos 7x + C$$

$$7 \cos 7x + C$$

4. В неопределенном интеграле $\int \sqrt{3 + \cos 5x} \sin 5x dx$ введена новая переменная $t = 3 + \cos 5x$. Тогда интеграл принимает вид ...

$$+ -\frac{1}{5} \int \sqrt{t} dt$$

$$-5 \int \sqrt{t} dt$$

$$2 \int \sqrt{t} \sin t dt$$

$$\frac{1}{5} \int \sqrt{t} dt$$

5. Установите правильное соответствие между функцией и ее производной.

1. $\operatorname{tg} x$

2. $\operatorname{ctg} x$

3. $\cos x$

3. $-\sin x$

2. $-\frac{1}{\sin^2 x}$

1. $\frac{1}{\cos^2 x}$

$$\frac{1}{\sin^2 x}$$

$$\sin x$$

6. Производная второго порядка функции $y = e^{2x-5}$ имеет вид ...

$$+ 4e^{2x-5}$$

$$4e$$

$$\frac{4e^{2x}}{2e^x}$$

7. Интеграл $\int \frac{3dx}{2x+x^2}$ можно представить в виде суммы интегралов ...

$$\int \frac{2dx}{3x} - \int \frac{2dx}{3(x+2)}$$

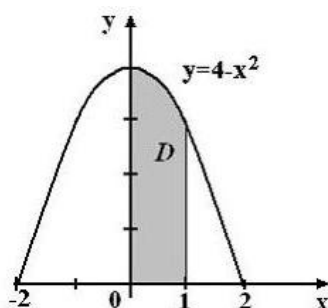
$$\int \frac{3dx}{2x} + \int \frac{3dx}{2(x+2)}$$

$$+ \int \frac{3dx}{2x} - \int \frac{3dx}{2(x+2)}$$

$$\int \frac{3dx}{x} - \int \frac{3dx}{(x+2)}$$

$$\int \frac{3dx}{2x} + \int \frac{3dx}{x^2}$$

8. Площадь криволинейной трапеции D



равна ...

$$+ \frac{11}{3}$$

$$\frac{10}{3}$$

$$\frac{14}{3}$$

$$\frac{8}{3}$$

9. Запишите определенные интегралы в порядке возрастания их значений

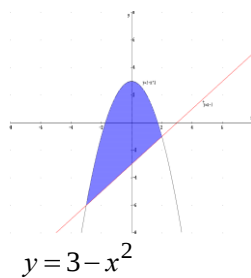
$$3. \int_0^2 (x+1)dx;$$

$$2. \int_1^e \frac{dx}{2x};$$

$$4. \int_0^2 x^4 dx;$$

$$1. \int_1^{\frac{1}{x+1}} dx.$$

10. Какой из следующих интегралов представляет площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже?



$$y = x - 3$$

$$\int_{-3}^2 (3 - x^2) dx;$$

$$+ \int_{-3}^2 (x - 3) dx;$$

$$\int_{-3}^2 (3 - x^2) dx;$$

$$\int_{-3}^2 (3 - x^2) dx$$

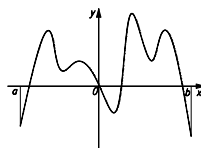
11. Интеграл: $\int \frac{x dx}{x+4}$ равен

$$+ x - 4 \cdot \ln |x + 4| + C;$$

$$1 - 4 \cdot \ln |x + 4| + C;$$

$$x - \frac{1}{4} \cdot \ln |x + 4| + C.$$

12. Дан график $y = f'(x)$ на $[a; b]$.



Количество промежутков убывания функции $y = f(x)$ равно

- 2;
- +3;
- 4;
- 5.

13. Определенный интеграл: $\int_0^1 (-2x^6) dx$ равен

$$-\frac{1}{14}$$

$$+\frac{1}{7}$$

$$-0$$

14. Укажите интегралы являющиеся несобственными...

$$\int_0^{\pi/2} x \sin x dx$$

$$\int_0^1 \frac{x dx}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$\int x^2 dx$$

$$\int_1^4 \frac{dx}{x^2}$$

15. Полный дифференциал функции: $z = x^2 - 2xy - y^2$ равен

- $dz = (x - y)dx + (x + y)dy$
- $dz = 2(x - y)dx + (x + y)dy$
- + $dz = 2 \cdot (x - y)dx - 2 \cdot (x + y)dy$
- $dz = (x - y)dx + 2 \cdot (x + y)dy$

16. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ функции $Z = \ln(x^2 + y)$ в точке $M(2, 1)$ равна

- | | |
|--------|--------|
| 1. 0,6 | 4. 0 |
| 2. 0,8 | 5. 0,2 |
| 3. 1 | |

17. Точкой локального экстремума функции $z = x^2 + 2y^2 - 4x + 8y$ является точка

- | | |
|-----------|-----------|
| 1. (1,2) | 3. (1,-4) |
| 2. (1,-2) | 4. (2,8) |

Тестовые задания (экзамен 3 семестр)

1. Расположите дифференциальные уравнения по возрастанию порядка ...

- | | | |
|--------------------|----------------------|------------------|
| 2. | 3. | 1. |
| $xy'' - 7y' = 9xy$ | $xy - 7y'' = 9xy'''$ | $xy' - 7y = 9xy$ |

2. Уравнение $\sqrt{x}dx + y^2dy = 0$ является ...

- линейным однородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами
- линейным неоднородным дифференциальным уравнением второго порядка с постоянными коэффициентами
- +дифференциальным уравнением первого порядка с разделенными переменными
- дифференциальным уравнением Бернулли

3. Количество целых значений x из области сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-2)^n}{3^{n-1}}$ равно...

- +5
- 6
- 7
- 4

4. Сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^5 + 1}$ исследуется на основании

- Признака Даламбера
- Признака сравнения
- Радикального признака Коши
- +Предельного признака сравнения

5. Уравнение первого порядка $5y' - 6\frac{y}{x} = x$ является ...

- уравнением Бернулли
- однородным дифференциальным уравнением
- +линейным неоднородным дифференциальным уравнением
- уравнением с разделяющимися переменными

6. Сходящимися среди приведенных ниже числовых рядов являются...
Укажите не менее двух вариантов ответов.

- $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n}$

$$\begin{aligned}
& + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \cdot 2^n} \\
& + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n!} \\
& - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{n+5}
\end{aligned}$$

7. Необходимый признак сходимости не выполнен для рядов...
Укажите не менее двух вариантов ответов.

$$\begin{aligned}
& - \sum_{n=1}^{\infty} \cos\left(\frac{3\pi}{n^2}\right) \\
& + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^3 + 2} \\
& + \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{4n^2 - 1} \\
& - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{3n+4}
\end{aligned}$$

8. Радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$ равен 3, тогда интервал сходимости имеет

вид...

- (0;3)
- (-1,5;-1,5)
- (-3;0)
- + (-3;3)

9. Дифференциальное уравнение второго порядка $y''(1+x^2) = 1$ решается с помощью подстановки ...

$$\begin{aligned}
& y' = Z \\
& + y' = Z \\
& - y'' = Z \\
& - y = Z \\
& - y'' = Z
\end{aligned}$$

10. Установите соответствие между однородными линейными дифференциальными уравнениями и их характеристическими уравнениями:

1. $y'' - 4y = 0$
2. $y''' - y'' + 6y' = 0$
3. $y''' + 6y' - y = 0$

1. $\kappa^2 - 4 = 0$,
- $\kappa^3 - \kappa^2 + 6 = 0$
2. $\kappa^3 - \kappa^2 + 6\kappa = 0$
3. $\kappa^3 + 6\kappa - 1 = 0$
- $\kappa^2 - 4\kappa = 0$

11. Общий вид частного решения дифференциального уравнения $y'' - 4y' + 3y = 4 \cdot e^{4x} + 3x$ имеет вид...

- $y = (Ax + B) + Ae^{4x}$
+
 $y = (Ax + B) + A \cdot x \cdot e^{4x}$
-
 $y = (Ax + B) \cdot e^{4x}$
-
 $y = Ax^2 + B \cdot e^{4x}$
-

Шкала и критерии оценки ответов на тестовые задания

- Оценка «отлично», если количество правильных ответов от 81-100%.
- Оценка «хорошо», если количество правильных ответов от 71-80%.
- Оценка «удовлетворительно», если количество правильных ответов от 61-70%.
- Оценка «неудовлетворительно», если количество правильных ответов менее 60%.

Перечень примерных вопросов к зачету и экзамену

1 семестр (зачет)

1. Матрица. Определение матрицы. Виды матриц.
2. Действия над матрицами и их свойства. Транспонирование матриц.
3. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
4. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Понятие определителя n -го порядка.
5. Обратная матрица и условие ее существования. Алгоритм вычисления обратной матрицы (2 способа).
6. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера.
7. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение.
8. Эквивалентные системы. Метод Гаусса.
9. Векторы. Линейные операции над векторами. Первое условие коллинеарности векторов.
10. Скалярное произведение векторов и его свойства.
11. Векторное произведение и его свойства. Второе условие коллинеарности векторов.
12. Смешанное произведение и его свойства. Условия компланарности трех векторов.
13. Предмет аналитической геометрии. Уравнение линии на плоскости. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Прямая на плоскости. Уравнение прямой, заданной двумя точками. Общее уравнение прямой.
15. Уравнение прямой, заданной точкой и угловым коэффициентом.
16. Уравнение прямой, заданной точкой и нормальным вектором.
17. Уравнение прямой, заданной точкой и направляющим вектором.
18. Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.
19. Расстояние от точки до прямой.
20. Кривые второго порядка (окружность, каноническое уравнение).
21. Кривые второго порядка (эллипс).
22. Кривые второго порядка (гипербола).
23. Кривые второго порядка (парабола).
24. Преобразование системы координат (параллельный перенос, поворот осей).
25. Плоскость. Общее уравнение плоскости.
26. Уравнение плоскости, заданной точкой и нормальным вектором.
27. Расстояние от точки до плоскости.
28. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Угол между плоскостями.
29. Прямая в пространстве. Общие, канонические и параметрические уравнения прямой.
30. Условия параллельности и перпендикулярности прямых. Угол между прямыми.
31. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости. Угол между прямой и плоскостью.
32. Определение «мнимой единицы», комплексного числа и формы его представления (алгебраическая, показательная, тригонометрическая).

33. Арифметические операции над комплексными числами: сумма, разность, произведение и частное двух комплексных чисел.
34. Комплексная плоскость с действительной и мнимой осями, изображение комплексного числа на комплексной плоскости.
35. Модуль и аргумент комплексного числа.
36. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме: произведение, возведение в степень, деление.
37. Формула Муавра при возведении комплексного числа в натуральную степень.
38. Формула Муавра для извлечения корня n - степени из комплексного числа.
39. Формула Эйлера.
40. Понятия бесконечно малой и ограниченной величины. Основные свойства бесконечно малых величин. Бесконечно большие величины.
41. Связь между бесконечно малыми и бесконечно большими величинами.
42. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
43. Неопределенные выражения $(\frac{0}{0}, \frac{\infty}{\infty}, \infty - \infty)$ и способы их раскрытия.
44. Первый и второй замечательные пределы.
45. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва первого и второго родов.

2 семестр (экзамен)

1. Производная функции. Основные правила производных.
2. Таблица производных элементарных функций. Производная сложной функции.
3. Геометрический и физический смысл производной.
4. Дифференциал функции. Применение дифференциала к приближенным вычислениям.
5. Производные высших порядков.
6. Правила Лопиталя.
7. Монотонность функции. Экстремум функции. Необходимое и достаточное условия существования экстремума.
8. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
9. Направление вогнутости графика функции. Точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.
10. Асимптоты графика функции.
11. Применение производной к исследованию и построению графиков функций.
12. Функция двух независимых переменных. Область определения функции. Линии уровня.
13. Частные производные 1-го порядка функции двух переменных.
14. Полный дифференциал функции и его применение к приближенным вычислениям.
15. Дифференцирование сложных и неявных функций. Полная производная.
16. Градиент функции.
17. Частные производные высших порядков.
18. Понятие максимума и минимума функции двух переменных. Необходимое условие существования экстремума.
19. Достаточное условие существования экстремума функции двух переменных.
20. Понятие об эмпирических формулах. Метод наименьших квадратов.
21. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.
22. Основные методы интегрирования (интегрирование по частям, замена переменной).
23. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен.
24. Интегрирование простейших рациональных дробей. План интегрирования рациональных дробей.
25. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
26. Тригонометрические подстановки.
27. Интегрирование тригонометрических функций.
28. Определенный интеграл, его физический и геометрический смыслы.
29. Свойства определенного интеграла.
30. Формула Ньютона – Лейбница.
31. Интегрирование подстановкой в определенном интеграле.
32. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
33. Геометрические приложения определенного интеграла. Площадь плоских фигур.
34. Объем тел вращения.
35. Несобственные интегралы первого и второго рода.

3 семестр (экзамен)

1. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Порядок, общее и частное решение дифференциального уравнения. Задача Коши. Краевая задача.
2. Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее решение, частное решение
3. дифференциального уравнения первого порядка. Уравнения с разделенными переменными. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Однородные функции. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка, их решения.
5. Линейные уравнения первого порядка, их решения. Метод Бернулли. Метод Лагранжа.
6. Уравнение Бернулли, методы решение.
7. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
8. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
9. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
10. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
11. Числовой ряд, его сумма. Сходимость ряда.
12. Исследование на сходимость бесконечной геометрической прогрессии .
13. Свойства сходящихся рядов.
14. Необходимый признак сходимости. Следствие из необходимого признака сходимости.
15. Знакоположительные ряды. Признак сравнения. Признак сравнения в предельной форме.
16. Признак Даламбера.
17. Радикальный признак Коши.
18. Интегральный признак Коши.
19. Исследование на сходимость обобщенного гармонического ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^p}$.
20. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
21. Условная и абсолютная сходимость знакопередающегося ряда.
22. Функциональные ряды и их область сходимости.
23. Степенные ряды. Теорема Абеля.
24. Радиус и область сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов.
25. Разложение функции в степенной ряд. Единственность разложения.
26. Ряды Тейлора и Маклорена. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда Тейлора функции $f(x)$.
27. Разложение функций $y = e^x$; $y = \sin x$; $y = \cos x$; $y = (1+x)^m$; $y = \ln(1+x)$ в ряд Маклорена.
28. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях значений тригонометрических функций, логарифмов.
29. Вычисление определенных интегралов при помощи степенных рядов.
30. Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.

ПРИМЕР ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина»
Кафедра математических и естественнонаучных дисциплин

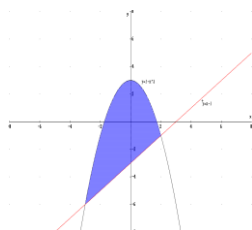
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_ (2 семестр)

1. Формула Ньютона – Лейбница
2. Запишите определенные интегралы в порядке возрастания их значений

$$1) \int_0^2 (x+1)dx; \quad 2) \int_1^e \frac{dx}{2x}; \quad 3) \int_0^2 x^4 dx; \quad 4) \int_1^e \frac{dx}{x+1}.$$

3. Найти производную функции $y = (9x^3 - \cos 8x)^3$ Запишите свой ответ
4. Какой из следующих интегралов представляет площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже?

$$y=x-3$$



$$y = 3 - x^2$$

1) $\int_{-3}^2 (-x^2 - x + 3) dx$; 2) $\int_{-3}^2 (-x^2 - x - 3) dx$; 3) $\int_{-3}^2 (-x^2 - x + 3) dx$;

4) $\int_{-3}^2 (-x^2 - 3) dx$

5. Неопределенный интеграл $\int \left(\frac{\sqrt{x}}{2} + \frac{4}{\cos^2(7x-5)} - 2x \right) dx$ равен... Запишите свой ответ.

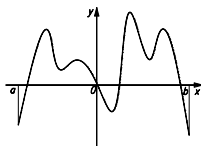
6. Интеграл: $\int \frac{x dx}{x+4}$ равен 1) $x - 4 \cdot \ln x + 4 + C$; 2) $1 - 4 \cdot \ln x + 4 + C$; 3) $x - \frac{1}{4} \cdot \ln x + 4 + C$.

7. Интеграл $\int \frac{6dx}{x^2 - 8x + 15}$ можно представить в виде суммы интегралов

a) $\int \frac{dx}{x-5} + \int \frac{dx}{x-3}$; b) $\int \frac{dx}{3(x-3)} - \int \frac{dx}{3(x-5)}$;

c) $\int \frac{3dx}{x-5} - \int \frac{3dx}{x-3}$; d) $\int \frac{6dx}{x^2} - \int \frac{6dx}{8x} + \int \frac{6dx}{15}$.

8. Дан график $y = f'(x)$ на $[a; b]$.



Количество промежутков убывания функции $y = f(x)$ равно

1) 2; 2) 3; 3) 4; 4) 5.

9. Дан неопределенный интеграл вида: $\int (2x + 1) \cdot \ln x \cdot dx$.

- Укажите метод интегрирования,
- Вычислить указанный неопределенный интеграл,
- Результат проверить дифференцированием.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №_ (3 семестр)

1. Степенные ряды. Теорема Абеля

2. Общее решение дифференциального уравнения $y'' + 4y' + 4y = 0$ имеет вид

1) $y = c_1 e^{-2x} + c_2 e^{2x}$ 2) $y = e^{2x} (c_1 x + c_2)$ 3) $y = e^{-2x} (c_1 x + c_2)$ 4) $y = e^{4x} (c_1 x + c_2)$

3. Решить дифференциальное уравнение $2 = 5y^4 \cdot y'$

4. Найти радиус сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{3^{n-1}}$.

5. Сходящимися среди приведённых ниже числовых рядов являются...

1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{16n+2}{5^n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(3n+1)!}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^{3n}}{n}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n+5}$

6. Сумма целых значений x из области сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{3n^4 + 5}$ равна..

1) 0 2) 3 3) 2 4) 1 5) 5

7. Сходимость числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^2 + 5}$ исследуется на основании

- 1) Признака Даламбера 2) Признака сравнения 3) Радикального признака Коши
4) Интегрального признака Коши 5) Необходимого признака

8. Решить дифференциальное уравнение второго порядка $y'' = (5x - 1)^4 + 3$

9. Даны дифференциальные уравнения первого порядка.

1) Определить тип уравнений.

1. $xy' + y = 3$

2. $xy' \cos \frac{y}{x} = y \cos \frac{y}{x} - x$

3. $y' + \frac{2y}{x} = \frac{e^{-x^2}}{x}$

4. $(xy - x^2)dx = y\sqrt{x^2 + y^2}dy$

2) Решить линейное уравнение из перечисленных.

ПЛАНОВАЯ ПРОЦЕДУРА проведения экзамена

При явке на экзамен студент обязан иметь при себе зачетную книжку, которую он предъявляет экзаменатору в начале экзамена. Экзамен проводится в смешанной форме (устной и письменной форме), по билетам, составленным в соответствии с программой курса. Экзаменатору предоставляется право задавать студентам вопросы сверх билета, в соответствии с учебной программой.

Нормативная база проведения промежуточной аттестации обучающихся по результатам изучения дисциплины:	
1) действующее «Положение о текущем контроле успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования (бакалавриат, специалитет, магистратура) и среднего профессионального образования в ФГБОУ ВО Омский ГАУ»	
Основные характеристики промежуточной аттестации обучающихся по итогам изучения дисциплины	
Цель промежуточной аттестации -	установление уровня достижения каждым обучающимся целей обучения по данной дисциплине, изложенных в п.2.2 настоящей программы
Форма промежуточной аттестации -	экзамен
Место экзамена в графике учебного процесса:	1) подготовка к экзамену и сдача экзамена осуществляется за счёт учебного времени (трудоемкости), отведённого на экзаменационную сессию для обучающихся, сроки которой устанавливаются приказом по университету
	2) дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом выпускающего факультета
Форма экзамена -	Смешанный (Письменный, устный)
Время проведения экзамена	Дата, время и место проведения экзамена определяется графиком сдачи экзаменов, утверждаемым деканом факультета

ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

ответов на вопросы промежуточного контроля

Результаты экзамена определяют оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляют в день экзамена.

Оценку «отлично» выставляют обучающемуся, глубоко и прочно освоившему теоретический и практический материал дисциплины. Ответ должен быть логичным, грамотным. Обучающемуся необходимо показать знание не только основного, но и дополнительного материала, быстро ориентироваться, отвечая на дополнительные вопросы. Обучающийся должен свободно справляться с поставленными задачами, правильно обосновывать принятые решения.

Оценку «хорошо» заслуживает обучающийся, твердо знающий программный материал дисциплины, грамотно и, по существу, излагающий его. Не следует допускать существенных неточностей при ответах на вопросы, необходимо правильно применять теоретические положения при решении практических задач, владеть определенными навыками и приемами их выполнения.

Оценку «удовлетворительно» получает обучающийся, который имеет знания только основного

материала, но не усвоил его детали, испытывает затруднения при решении практических задач. В ответах на поставленные вопросы обучающимся допущены неточности, даны недостаточно правильные формулировки, нарушена последовательность в изложении программного материала.

Оценка «неудовлетворительно» говорит о том, что обучающийся не знает значительной части материала по дисциплине, допускает существенные ошибки в ответах, не может решить практические задачи или решает их с затруднениями или решено не самостоятельно

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ответов на тестовые вопросы итогового контроля

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если получено более 81% правильных ответов.
- оценка «хорошо» - получено от 71 до 80% правильных ответов.
- оценка «удовлетворительно» - получено от 61 до 70% правильных ответов.
- оценка «неудовлетворительно» - получено менее 60% правильных ответов.

ЛИСТ РАССМОТРЕНИЙ И ОДОБРЕНИЙ
Фонд оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.06 Высшая математика
в составе ОПОП
Направление подготовки 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

1). Рассмотрен и одобрен в качестве базового варианта:

а) На заседании обеспечивающей преподавание кафедры математических и естественнонаучных дисциплин;

протокол № 15 от 15.06. 2021г.

Зав. кафедрой, канд. экон. наук, доцент Т.Ю. Степанова

б) На заседании методической комиссии по направлению 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование протокол №11 от 15.06.2021.

Председатель МКН – 21.03.03 Геодезии и дистанционного зондирования,

канд.техн.наук, доцент Л.А. Пронина

2) Рассмотрен и одобрен внешним экспертом

Доцент, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры высшей математики ФГБОУ ВО ОмГТУ

М.В. Мендзив



ИЗМЕНЕНИЯ И ДОПОЛНЕНИЯ
к фонду оценочных средств учебной дисциплины Б1.О.06 Высшая математика
в составе ОПОП 21.03.03 Геодезия и дистанционное зондирование

Ведомость изменений

Срок, с которого вводится изменение	Номер и основное содержание изменения и/или дополнения	Отметка об утверждении/ согласовании изменений	
		инициатор изменения	руководитель ОПОП или председатель МКН