

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ
«НИЖЕГОРОДСКИЙ ТЕХНИКУМ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ПРАВА»**

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

ОП.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Специальность 09.02.06 Сетевое и системное администрирование

Нижний Новгород
20__ г.

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1. Паспорт оценочных материалов
2. Система контроля и оценки освоения программы учебной дисциплины
3. Типовые задания для оценки освоения учебной дисциплины (текущий контроль)
4. Оценочные материалы для промежуточной аттестации по учебной дисциплине

1. ПАСПОРТ ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

1.1. Область применения

В результате освоения учебной дисциплины ОП.01 «Элементы высшей математики», обучающийся должен обладать предусмотренными ФГОС умениями и знаниями по специальности СПО Специальность: 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

1.2. Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

2.1. В результате аттестации по учебной дисциплине осуществляется комплексная проверка следующих умений и знаний, а также динамика формирования общих и профессиональных компетенций:

Результаты (освоенные общие и профессиональ ные компетенции)	Основные показатели результатов подготовки	Формы и методы контроля и оценки
ОК.01 ОК.02 ОК.03 ОК.04 ОК.05 ОК.06	Уметь: распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте, анализировать и выделять её составные части; определять этапы решения задачи, составлять план действия, реализовывать составленный план, определять необходимые ресурсы; выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника); определять задачи для поиска информации, планировать процесс поиска, выбирать необходимые источники информации; выделять наиболее значимое в перечне информации, структурировать получаемую информацию, оформлять результаты поиска; оценивать практическую значимость результатов поиска; применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач; использовать современное программное обеспечение в профессиональной деятельности; использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач; определять актуальность нормативно-правовой документации в профессиональной деятельности; применять современную научную	Текущий контроль: Решение тестовых заданий. Защита презентаций. Защита рефератов. Беседа, устный (письменный) опрос. Выполнение практических заданий в тетради. Промежуточная аттестация: Дифференцированный зачет

	профессиональную терминологию; определять и выстраивать траектории профессионального развития и самообразования; выявлять достоинства и недостатки коммерческой идеи; определять инвестиционную привлекательность коммерческих идей в рамках профессиональной деятельности, выявлять источники финансирования; презентовать идеи открытия собственного дела в профессиональной деятельности; определять источники достоверной правовой информации; составлять различные правовые документы; находить интересные проектные идеи, грамотно их формулировать и документировать; оценивать жизнеспособность проектной идеи, составлять план проекта; организовывать работу коллектива и команды; взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами в ходе профессиональной деятельности; грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке; проявлять толерантность в рабочем коллективе; проявлять гражданско-патриотическую позицию; демонстрировать осознанное поведение; описывать значимость своей специальности; применять стандарты антикоррупционного поведения; Знать: актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить; структура плана для решения задач, алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях; основные источники информации и ресурсы для решения задач и/или проблем в профессиональном и/или социальном контексте; методы работы в профессиональной и смежных сферах; порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности; номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности;	
--	--	--

	приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации; современные средства и устройства информатизации, порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности, в том числе цифровые средства; содержание актуальной нормативно-правовой документации; современная научная и профессиональная терминология; возможные траектории профессионального развития и самообразования; основы предпринимательской деятельности, правовой и финансовой грамотности; правила разработки презентации; основные этапы разработки и реализации проекта; психологические основы деятельности коллектива; психологические особенности личности; правила оформления документов; правила построения устных сообщений; особенности социального и культурного контекста; сущность гражданско-патриотической позиции; традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации; межнациональных и межрелигиозных отношений; значимость профессиональной деятельности по специальности; стандарты антикоррупционного поведения и последствия его нарушения.	
--	--	--

2. СИСТЕМА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка уровня освоения умений и усвоения знаний по дисциплине производится на основании промежуточной аттестации, в том числе по результатам текущего контроля.

Условием допуска обучающихся к промежуточной аттестации является выполнение всех работ по текущему контролю. Промежуточная аттестация должна целостно отражать объем проверяемых умений и знаний.

1.2. Формы и методы текущего контроля: устный опрос, письменный опрос (может быть проведен в форме тестирования), выполнение практических работ при проведении практических занятий, внеаудиторная самостоятельная работа, в том числе сообщение по теме или реферативное задание, или исследовательское задание, предусматривающее создание и защиту электронной презентации по теме, и т.п.

Устный опрос – контроль, проводимый после изучения материала по одному или нескольким темам (разделам) дисциплины в виде ответов на вопросы и обсуждения ситуаций.

Письменный опрос – контроль, предполагающий работу с поставленными вопросами, решением задач, анализом ситуаций, выполнением практических заданий по отдельным темам (разделам) курса. Письменный опрос может быть проведен в форме тестирования. Тесты – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру оценки уровня знаний и умений обучающихся. Если письменный опрос проводится в форме тестирования или компьютерного тестирования студенты должны внимательно прочитать задания теста и выполнить задание теста. Как правило, выбрать правильный ответ из предложенных вариантов. Максимальное время прохождения теста указывается в задании в зависимости от количества вопросов в тесте.

Комбинированный опрос – контроль, предусматривающий одновременное использование устной и письменной форм оценки знаний по одной или нескольким темам. Задания выполняются студентом в строгой последовательности без консультации преподавателя.

Выполнение практических работ при проведении практических занятий направлено на проверку умений и сформированности компетенций (элемента компетенций). В текущем контроле оценивается правильность выполнения заданий по теме и степень самостоятельности обучающегося при выполнении заданий.

При проведении практических занятий может быть проведена **деловая или ролевая игра**. Деловая и/или ролевая игра – совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи, а также уровень сформированности компетенций (элемента компетенций).

Самостоятельная работа в виде сообщения по теме или реферативного задания, или исследовательского задания, предусматривающего создание и защиту электронной презентации по теме.

Сообщение по теме – контроль знаний по индивидуальным или групповым заданиям с целью проверки правильности их выполнения, умения обобщать пройденный материал и публично его представлять, проследивать логическую связь между темами курса.

Реферативное задание является формой самостоятельной работы студентов. Реферат оформляется в бумажном варианте в соответствии с требованиями, предъявляемыми к оформлению курсовой работы. Реферат может сопровождаться электронной презентацией. Защита реферата проводится в устной форме в рамках учебных занятий.

Выполнение исследовательского задания, результатом которого выступает разработка **электронной презентации**, является формой самостоятельной работы студентов. Электронная презентация разрабатывается студентами индивидуально. Защита исследовательского задания с показом презентации проводится в устной форме в рамках учебных занятий. При подготовке выступления по презентации можно руководствоваться рекомендациями к подготовке защиты курсовой работы.

Критерии оценки устного или письменного опроса:

- «5» - Ответ полный, аргументированный
- «4» - Ответ требует дополнений
- «3» - Ответ раскрывает с наводящими вопросами
- «2» - Отказывается отвечать

Критерии оценки письменного опроса в форме тестовых заданий, практических работ при проведении практических занятий:

Процент результативности	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
91% - 100%	5	отлично
71% - 90%	4	хорошо
51% - 70%	3	удовлетворительно
0% - 50%	2	неудовлетворительно

Критерии оценки письменной практической работы:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (не менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).

Критерии оценки деловой игры:

- «5» - Полученные результаты полностью соответствуют поставленной цели. Проведен детальный анализ нормативных правовых и теоретических источников, решение всех вопросов, поставленных в сценарии деловой игры аргументировано.
- «4» - Полученные результаты полностью соответствуют поставленной цели. Проведен детальный анализ нормативных правовых и теоретических источников, решение вопросов деловой игры принято верно, но не аргументированно.
- «3» - Полученные результаты полностью соответствуют поставленной цели. Не проведен детальный анализ нормативных правовых и теоретических источников
- «2» - Полученные результаты не соответствуют поставленной цели

Критерии оценивания рефератов, сообщений

Оценка 5 - ставится, если выполнены все требования к написанию и защите реферата, сообщения: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка 4 – основные требования к реферату, сообщению, и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата, сообщения; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка 3 – имеются существенные отступления от требований к оформлению реферата, сообщения. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата, сообщения или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка 2 – тема реферата, сообщения не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Оценка 1 – реферат или сообщение не представлен.

Критерии оценивания защиты презентаций

Оценка 5 - ставится, если выдержан объем презентации- 12-16 слайдов, тема раскрыта полностью,

дизайн логичен и подчеркивает содержание, имеются постоянные элементы дизайна, графика соответствует теме, отсутствуют грамматические ошибки.

Оценка 4 – объем презентации выдержан, но тема раскрыта не полностью, имеются незначительные грамматические ошибки, дизайн соответствует содержанию, графика соответствует содержанию.

Оценка 3 - объем презентации выдержан, работа демонстрирует неполное понимание содержания, дизайн и графика случайные, есть грамматические ошибки, мешающие восприятию информации.

Оценка 2 – работа сделана фрагментарно, тема не раскрыта. Оценка 1 – презентация не представлена.

1.4. Критерии промежуточной аттестации

Для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена (дифференцированного зачета) используются следующие критерии оценки:

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал дисциплины, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и вопросами, не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач;

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения;

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач;

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно.

Для проведения промежуточной аттестации в форме зачета используются следующие критерии оценки:

«Зачтено» выставляется, если ответ логически и лексически грамотно изложенный, содержательный и аргументированный ответ, подкрепленный знанием литературы и источников по теме задания, умение отвечать на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики, допущение не более одной ошибки в содержании задания, а также не более одной неточности при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы; незначительное нарушение логики изложения материала, периодическое использование разговорной лексики при допущении не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неполные или неточные ответы на дополнительно заданные вопросы.

«Не зачтено» выставляется, если в ответе допущено существенное нарушение логики изложения материала, систематическое использование разговорной лексики, допущение не более двух ошибок в содержании задания, а также не более двух неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; существенное нарушение логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики,

допущение не более трех ошибок в содержании задания, а также не более трех неточностей при аргументации своей позиции, неправильные ответы на дополнительно заданные вопросы; полное отсутствие логики изложения материала, постоянное использование разговорной лексики, допущение более трех ошибок в содержании задания, а также более трех неточностей при аргументации своей

позиции, полное незнание литературы и источников по теме вопроса, отсутствие ответов на дополнительно заданные вопросы.

При выполнении заданий в тестовой форме обычно используются следующие критерии оценки

Процент результативности (правильных ответов)	Качественная оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
91% - 100%	5	отлично
71% - 90%	4	хорошо
51% - 70%	3	удовлетворительно
0% - 50%	2	неудовлетворительно

Критерии оценивания выполнения практической работы:

- оценка «отлично» выставляется обучающемуся за работу, выполненную безошибочно, в полном объеме с учетом рациональности выбранных решений;
- оценка «хорошо» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в полном объеме с недочетами;
- оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (не менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).
- оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся за работу, выполненную в не полном объеме (менее 50% правильно выполненных заданий от общего объема работы).

При решении комплексной ситуационной задачи можно использовать следующие критерии оценки:

«отлично»

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;
- последовательное, правильное выполнение всех заданий;
- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

«хорошо»

- дается комплексная оценка предложенной ситуации;
- демонстрируются глубокие знания теоретического материала и умение их применять;
- последовательное, правильное выполнение всех заданий;
- возможны единичные ошибки, исправляемые самим студентом после замечания преподавателя;
- умение обоснованно излагать свои мысли, делать необходимые выводы.

«удовлетворительно»

- затруднения с комплексной оценкой предложенной ситуации;
- неполное теоретическое обоснование, требующее наводящих вопросов преподавателя;
- выполнение заданий при подсказке преподавателя;
- затруднения в формулировке выводов.

«неудовлетворительно»

- неправильная оценка предложенной ситуации;
- отсутствие теоретического обоснования выполнения заданий

3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ)

Тема 1. Теория пределов

После изучения темы студент должен:

Знать:

- определение числовой последовательности, способы ее задания;
- определение предела последовательности и его свойства;
- определение монотонной последовательности;

Уметь:

- вычислять пределы числовой последовательности.

Числовые последовательности.

Фронтальный опрос

- 1 Сформулируйте определение понятия последовательность.
- 2 Что называется пределом числовой последовательности?
- 3 Назовите основные свойства пределов последовательностей.
- 4 Какая последовательность называется бесконечно малой? бесконечно большой?
- 5 Назовите свойства бесконечно малых, бесконечно больших последовательностей.

Проверочная работа Предел последовательности

I вариант

Найти следующие пределы:

$$1 \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^2 + 3n - 4}{5n - 6n^2 + 1}$$

$$2 \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3n + 5}{4n^2 + -7} \quad 2n$$

II вариант

Найти следующие пределы:

$$1 \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^2 - 5n + 2}{3 + 6n - 7n^2}$$

$$2 \quad \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n^3 - 5n^2 + 3n - 4}{n^2 + 2n - 1} \quad \underline{\hspace{2cm}}$$

$$3 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^3 + 4n^2 - 5n + 1}{3n^2 - 2n + 2}$$

$$3 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n - 2}{5n^2 - 8n + 3}$$

$$4 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2 + n - 2 - 2n - 4n - 1}{6 + 1 - 3 - 2n + 3 - n}$$

$$4 \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n - 1 - 5n + 2 - n - 4}{6 - 1 - 3 - 2n + 3 - n}$$

$$5 \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 + 3n - 1} - \sqrt{n^2 - n + 3})$$

$$5 \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 - 3n + 1} - \sqrt{n^2 + n - 3})$$

Предел функции.

Фронтальный опрос

- 1 Сформулируйте определение понятия функции.
- 2 Что называется областью определения функции? Областью изменения функции?
- 3 Какие функции называются элементарными? Приведите примеры.
- 4 Сформулируйте определение предела функции.
- 5 Назовите основные свойства пределов функций.
- 6 Какая функция называется бесконечно малой? бесконечно большой?
- 7 Назовите свойства бесконечно малых функций.
- 8 Напишите формулы первого и второго замечательных пределов.
- 9 Дайте определение односторонних пределов функции в точке.

Проверочная работа Предел функции

I вариант

Найти следующие пределы:

$$1 \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3x^2 - 17x + 10}{3x^2 - 16x + 5}$$

$$2 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x}{\sqrt{x+1} - \sqrt{x-1}}$$

$$3 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x + 1}{3x^3 + x^2 + 1}$$

$$4 \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 - x} - x)$$

II вариант

Найти следующие пределы:

$$1 \lim_{x \rightarrow 1} \frac{4x^2 - 7x + 3}{3x^2 - 4x + 1}$$

$$2 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{25 - x^2}{-\sqrt{2x} - 1}$$

$$3 \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^4 - x^3 + 2x}{x^4 - 8x^3 + 1}$$

$$4 \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + 5x} - x)$$

Проверочная работа Непрерывность функции

I

вариант

- 1 Доказать непрерывность функции, исходя из определения $y = x^2 + x - 2$,

где $x \in R$.

2 Является ли функция $y = \begin{cases} \frac{x^2 - 4}{x - 2}, & x \neq 2 \\ 4, & x = 2 \end{cases}$ непрерывной в точке $x_0 = 2$.

II вариант

1 Доказать непрерывность функции, исходя из определения

$y = x^2 - 2x + 3$, где $x \in R$.

2 Является ли функция $y = \begin{cases} \frac{x^2 - 4}{x + 2}, & x \neq -2 \\ -4, & x = -2 \end{cases}$ непрерывной в точке $x_0 = -2$.

Тестовый контроль

Инструкция: выберите правильный вариант ответа.

- 1 Что называется функцией?
 - а) число;
 - б) правило, по которому каждому значению аргумента x соответствует одно и только одно значение функции y ;
 - в) правило, по которому каждому значению функции y соответствует одно и только одно аргумента x ;
 - г) правило, по которому каждому значению аргумента x соответствует множество значений функции y .
- 2 Какая функция называется ограниченной?
 - а) функция $f(x)$ называется ограниченной, если $m \leq f(x) \leq M$;
 - б) сложная;
 - в) функция $f(x)$ называется ограниченной, если $f(x) > 0$;
 - г) функция $f(x)$ называется ограниченной, если $f(x) \leq 0$;
- 3 Какая точка называется предельной точкой множества A ?
 - а) нулевая;
 - б) x_0 называется предельной точкой множества A , если в любой окрестности точки x_0 содержатся точки множества A , отличающиеся от x_0 ;
 - в) не принадлежащая множеству A ;
 - г) лежащая на границе множества.
- 4 Может ли существовать предел в точке в том случае, если односторонние пределы не равны?
 - а) да;
 - б) иногда;
 - в) нет;
 - г) всегда.
- 5 Является ли произведение бесконечно малой функции на функцию ограниченную, бесконечно малой функцией?
 - а) нет;
 - б) да;
 - в) иногда;
 - г) не всегда.
- 6 В каком случае бесконечно малые $\alpha(x)$ и $\beta(x)$ называются бесконечно малыми одного порядка в точке x_0 ?

а) если $\lim_{x \rightarrow \beta} \frac{\alpha(x)}{\alpha_0(x)} = 0$;

б) если $\lim_{x \rightarrow \beta} \frac{\alpha(x)}{\alpha_0(x)} = c \neq 0$;

в) если $\lim_{x \rightarrow \beta} \frac{\alpha(x)}{\alpha_0(x)} = 1$;

(х)

х х0

г) если их пределы равны 0.

7 Чему равен предел константы С?

а) 0;

б) е;

в) 1;

г) ∞;

д) с.

8 Первый замечательный предел имеет вид

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$;

б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{x} = 1$;

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$;

г) $\lim_{x \rightarrow 0} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$.

→

х 0

9 Второй замечательный предел имеет вид

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1$;

б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin x}{x} = 1$;

в) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^x = e$;

$$г) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1+x)}{x} = 1.$$

10 Выберите определение непрерывности функции в точке

- а) Функция является непрерывной в точке, если бесконечно малому приращению аргумента в этой точке соответствует бесконечно малое приращение функции;
- б) Функция является непрерывной в точке, если существует конечный предел функции в этой точке;
- в) Точка является точкой непрерывности функции, если эта функция определена в некоторой окрестности этой точки;

г) Функция y называется непрерывной в точке x , если $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \Delta y = 0$, где $\Delta y = y(x) - y(x_0)$.

11 Выберите определение точки разрыва 1 рода функции y

- а) Точка называется точкой разрыва 1 рода, если односторонние пределы в этой точке не равны друг другу;
- б) Точка является точкой разрыва 1 рода, если эта функция определена в некоторой окрестности этой точки, но в самой точке не удовлетворяет условию непрерывности;
- в) Точка называется точкой разрыва 1 рода, если в этой точке хотя бы один из односторонних пределов не существует или бесконечен;
- г) Точка разрыва называется точкой разрыва 1 рода, если в этой точке существуют конечные односторонние пределы.

12 Выберите определение точки разрыва функции

- а) Точка x_0 называется точкой разрыва функции $f(x)$, если односторонние пределы в этой точке не равны друг другу;
- б) Точка x_0 называется точкой разрыва функции $f(x)$, если в этой точке функция либо не определена, либо определена, но нарушено хотя бы одно из условий определения непрерывности $f(x)$;
- в) Точка x_0 называется точкой разрыва, если в этой точке хотя бы один из односторонних пределов не существует или бесконечен;
- г) Точка x_0 называется точкой разрыва функции $f(x)$, если

$$\lim_{x \rightarrow x_0^-} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow x_0^+} f(x).$$

13 Выберите определение точки разрыва 2 рода функции $f(x)$

- а) Точка x_0 является точкой разрыва 2 рода, если эта функция определена в некоторой окрестности этой точки, но в самой точке не удовлетворяет условию непрерывности;
- б) Точка x_0 является точкой разрыва 2 рода, если $\lim_{x \rightarrow a-0} y = \lim_{x \rightarrow a+0} y \neq y$;
- в) Точка x_0 разрыва называется точкой разрыва 2 рода, если в этой точке существуют конечные односторонние пределы;
- г) Точка x_0 разрыва называется точкой разрыва 2 рода, если в этой точке хотя бы один из односторонних пределов не существует или бесконечен.

14 Выберите определение точки устранимого разрыва

- а) Точка разрыва 1 рода $x = x_0$ функции $f(x)$ называется точкой устранимого разрыва, если $\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) \neq f(x_0)$;
- б) Точка x_0 разрыва называется точкой устранимого разрыва, если в этой точке хотя бы один из односторонних пределов не существует или бесконечен;
- в) Точка x_0 является точкой устранимого разрыва, если эта функция определена в некоторой окрестности этой точки, но в самой точке не удовлетворяет условию непрерывности;
- г) Точка x_0 является точкой устранимого разрыва, если $\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) = \lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x)$.

15 Выберите определение точки скачка функции

- а) Точка разрыва 1 рода $x = x_0$ функции $f(x)$ называется точкой скачка функции, если $\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x) = f(x_0)$;
- б) Точка x_0 разрыва называется точкой скачка функции $f(x)$, если в этой точке хотя бы один из односторонних пределов не существует или бесконечен;
- в) Точка x_0 является точкой скачка функции $f(x)$, если эта функция определена в некоторой окрестности этой точки, но в самой точке не удовлетворяет условию непрерывности;
- г) Точка разрыва 1 рода $x = x_0$ функции $f(x)$ называется точкой скачка функции, если $\lim_{x \rightarrow x_0-0} f(x) \neq \lim_{x \rightarrow x_0+0} f(x)$.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной

Фронтальный опрос

- 1 Что называется производной функции?
- 2 Каков геометрический, физический смысл производной?
- 3 Как взаимосвязаны непрерывность функции и ее дифференцируемость в точке?
- 4 Напишите основные правила дифференцирования функций.
- 5 Напишите формулы дифференцирования основных элементарных функций.
- 6 Сформулируйте правило дифференцирования сложной функции.
- 7 Что называется дифференциалом функции?
- 8 Каков геометрический смысл дифференциала функции.
- 9 Перечислите основные свойства дифференциала функции.
- 10 Как найти производную второго, третьего, n-го порядков?
- 11 Как найти дифференциал второго порядка от данной функции?

Проверочная работа Вычисление производной

I вариант

Найти производные функций

$$1 \quad y = \left(\frac{1}{4} x^4 + \sqrt[3]{x^5} + 12 \right)^5$$

$$2 \quad y = 3^{\frac{2}{x^3}}$$

II вариант

Найти производные функций

$$1 \quad y = \left(-x^3 + \sqrt[4]{x^5} + 20 \right)^4$$

$$2 \quad y = \frac{3}{4^{x^2}}$$

$$3 \quad y = 3 - \frac{4}{x^3};$$

$$3 \quad y = \frac{2}{x^5} + 7;$$

$$4 \quad y = \operatorname{tg} x^2;$$

$$4 \quad y = -2 \cos^2 x;$$

$$5 \quad y = \ln(\sin x);$$

$$5 \quad y = \ln(\cos x);$$

$$6 \quad y = \cos(e^x);$$

$$6 \quad y = e^{\sqrt{x}};$$

$$7 \quad y = \sqrt{x^2 - 2} \sqrt{x^2 + 1}$$

$$7 \quad y = \sqrt{x^2 + 3} \sqrt{x^2 - 1}$$

$$8 \quad y = \frac{\operatorname{arccotg} \frac{2x}{1+x^2}}{1+x^2}$$

$$8 \quad y = \arcsin \frac{2x^3}{1+x^6};$$

$$9 \quad y = \frac{\arcsin 5x}{\sqrt{1-25x^2}}$$

$$9 \quad y = \frac{\arcsin 4x}{\sqrt{1-16x^2}}$$

$$10 \quad y = \sin(\cos 4x)$$

$$10 \quad y = \cos(\sin 5x)$$

Проверочная работа Дифференциал функции

I

вариант

1 Вычислите дифференциал функции $y = \ln \cos^2 x$ при $x = \frac{\pi}{4}$ и $dx = 0,01$.

2 Найдите приближенное значение функции $y = x^3 - x^2 + x - 3$ при $x = 3,03$.

3 Вычислите приближенное значение величины $\frac{1}{0,998}$.

- 4 Найти угол наклона касательной, проведённой к кривой $y = \sin x$ в точке $x_0 = \frac{2\pi}{3}$
- 5 Составить уравнение касательной к кривой $y = \sin 3x$ в точке $(\frac{\pi}{3}; 0)$.
- 6 Найти абсциссу точки графика функции $f(x) = 2(x - 9)^2 + 12$, в которой касательная параллельна ОХ.
- 7 Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = t^2 + 5t + 1$ (м). Найти мгновенную скорость и ускорение точки в момент времени $t = 5$ с.

II

вариант

- 1 Вычислите дифференциал функции $y = \ln \operatorname{tg} 2x$ при $x = \frac{\pi}{8}$ и $dx = 0,03$.
- 2 Найдите приближенное значение функции $y = 3x^3 - x^2 - 5x$ при $x = 3,02$.
- 3 Вычислите приближенное значение величины $1,02^7$.
- 4 Найти угол наклона касательной, проведённой к кривой $y = \cos x$ в точке $x = \frac{3}{4}\pi$.
- 5 Составить уравнение касательной к кривой $y = \cos 3x$ в точке $(\frac{\pi}{6}; 0)$.
- 6 Найти абсциссу точки графика функции $f(x) = \frac{1}{2}(x - 6)^2 - 12$, в которой касательная параллельна ОХ.

7 Точка движется прямолинейно по закону $S(t) = t^2 + 4t - 5$.

Найти мгновенную скорость и ускорение точки в момент времени

$$t = 2\text{с}.$$

Тестовый контроль

Инструкция: выберите правильный вариант ответа.

- 1 Если для точки x_0 существует такая окрестность, что для всех значений x из этой окрестности выполняется неравенство $f(x) < f(x_0)$, то точка x_0 называется
 - а) производной;
 - б) критической точкой; в) стационарной точкой; г) точкой максимума;
 - д) точкой минимума;
 - е) точкой перегиба.
- 2 Если большему значению переменной x из данного промежутка соответствует меньшее значение функции y , то функция на данном промежутке называется
 - а) возрастающей; б) монотонной; в) нечетной;
 - г) убывающей;
 - д) выпуклой вверх;
 - е) выпуклой вниз.

- 3** Если в каждой точке некоторого промежутка производная функции положительная, то функция на данном промежутке
- а)** возрастает;
 - б)** выпуклая вверх; **в)** выпуклая вниз; **г)** убывает;
 - д)** ограниченная.
- 4** Точка графика функции, в которой существует касательная и происходит изменение направления выпуклости, называется
- а)** точкой максимума; **б)** точкой перегиба; **в)** точкой минимума;
 - г)** критической точкой;
 - д)** точкой экстремума;
 - е)** стационарной точкой.
- 5** Если при переходе через критическую точку производная функции меняет знак с минуса на плюс, то данная точка является
- а)** критической;
 - б)** точкой максимума; **в)** точкой перегиба; **г)** точкой минимума; **д)** точкой разрыва.
- 6** Предел отношения приращения функции к приращению аргумента при стремлении последнего к нулю называется
- а)** касательной;
 - б)** секущей;
 - в)** производной;
 - г)** асимптотой;
 - д)** дифференциалом.

- 7** Множество значений, которые принимает независимая переменная x , называется
- а)** областью значений функции;
 - б)** нулями функции;
 - в)** промежутками знакопостоянства функции;
 - г)** точками экстремума;
 - д)** областью определения функции.
- 8** Если при переходе через критическую точку второго рода вторая производная меняет знак, то соответствующая ей точка графика функции называется
- а)** точкой максимума; **б)** точкой экстремума; **в)** точкой минимума; **г)** точкой перегиба; **д)** точкой разрыва.
- 9** Функция, имеющая производную в каждой точке интервала $(a;b)$, называется
- а)** монотонной; **б)** возрастающей; **в)** убывающей; **г)** ограниченной;
 - д)** дифференцируемой;
 - е)** непрерывной.
- 10** Внутренняя точка области определения, в которой производная функции равна нулю или не существует, называется
- а)** точкой максимума; **б)** точкой минимума; **в)** критической;
 - г)** точкой экстремума;
 - д)** точкой перегиба.

11 Если в каждой точке некоторого промежутка вторая производная функции отрицательная, то график функции на данном промежутке

- а) возрастает; б) выпуклый; в) убывает;
- г) вогнутый; д) отрицательный.

Тема 3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной

Неопределенный интеграл

Фронтальный опрос

- 1 Сформулируйте определение первообразной функции.
- 2 Что называется неопределенным интегралом от данной функции?
- 3 Перечислите основные свойства неопределенного интеграла.
- 4 Напишите формулы таблицы основных интегралов.
- 5 В чем сущность метода интегрирования заменой переменной?
- 6 Напишите формулу интегрирования по частям в неопределенном интеграле.

Проверочная работа Непосредственное интегрирование

I вариант

Вычислить следующие интегралы:

$$1 \quad \int \left(4x^5 - \frac{5}{\sqrt{x}} + 15 \right) dx$$

$$2 \quad \int \left(-\sin 7x + \frac{3}{\sqrt{4-x}} \right) dx$$

$$3 \quad \int \frac{e^{x+7}}{x^2} dx$$

$$4 \quad \int \frac{dx}{\sqrt{9-x^2}}$$

5

II вариант

Вычислить следующие интегралы:

$$1 \quad \int \left(3x^4 - \frac{4}{\sqrt{x}} + 12 \right) dx$$

$$2 \quad \int \left(4\cos 8x - \frac{5}{\sqrt{4-x}} \right) dx$$

$$3 \quad \int \frac{e^{x-1}}{x^3} dx$$

$$4 \quad \int \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}$$

5

$$\int_0^3 (3 - 4x + e^x) dx$$

$$\int_{-1}^4 (2 - 7x + e^x) dx$$

Определенный интеграл

Фронтальный опрос

1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
2. Что называется определенным интегралом от данной функции на данном отрезке?
3. Каков геометрический смысл определенного интеграла?
4. Простейшие свойства определенного интеграла.
5. Формула Ньютона-Лейбница.
6. Вычисление определенного интеграла методом замены переменных.
7. Вычисление определенного интеграла методом интегрирования по частям.

Проверочная работа Методы вычисления определенного интеграла

I вариант

Вычислить интегралы с помощью формулы Ньютона - Лейбница:

$$1 \quad \int_{\sqrt{3}}^3 \frac{dx}{x^2 + 3}$$

$$2 \quad \int_{\pi/3}^{\pi/2} \frac{3dx}{2\cos^2 \frac{x}{2}}$$

Вычислить интегралы с помощью метода замены переменных:

$$3 \quad \int_0^2 \frac{4xdx}{\sqrt{1+2x^2}}$$

$$4 \quad \int_0^{\pi/2} \frac{\sin x dx}{3 - \cos x}$$

Вычислить интегралы методом интегрирования по частям:

$$5 \quad \int_0^3 \ln(x+3) dx$$

$$\int_0^{\pi/2} 6x \cos x dx$$

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями

$$7 \quad y = x^2 + x + 6 \quad \text{и} \quad y = 0$$

$$8 \quad y = x^2 - 8x + 18 \quad \text{и} \quad y = 2x + 18$$

II вариант

Вычислить интегралы с помощью формулы Ньютона - Лейбница:

$$1 \quad \int_{\frac{1}{3}}^{\frac{\sqrt{3}}{3}} \frac{dx}{\sqrt{4-9x^2}}$$

$$2 \quad \int_0^8 (\sqrt{2x} + \sqrt[3]{x}) dx$$

Вычислить интегралы с помощью метода замены переменных:

$$3 \quad \int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\cos x dx}{\sqrt{2\sin x + 1}}$$

$$4 \quad \int_1^2 \frac{3x^2 dx}{1+x^3}$$

Вычислить интегралы методом интегрирования по частям:

$$5 \quad \int_0^1 x e^{-x} dx$$

$$6 \quad \int_0^{e-1} \ln(x+1) dx$$

Найти площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$7 \quad y = x^2 + 2x + 3 \text{ и } y = 0$$

$$8 \quad y = x^2 + 10x - 16 \text{ и } y = x - 2$$

Тема 4. Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных

Дифференциальное исчисление функции многих переменных

Фронтальный опрос

1. Дайте определение функции двух независимых переменных. Приведите примеры.
2. Что называется областью определения функции двух независимых переменных? Каково геометрическое изображение функции двух переменных?
3. Что называется частным и полным приращением функции двух независимых переменных?
4. Сформулируйте определение предела функции двух переменных.
5. Какая функция называется непрерывной в точке? в области?
6. Дайте определение частных производных первого порядка функции двух переменных. Каков их геометрический смысл?
7. Что называется полным дифференциалом функции двух переменных?
8. Как найти частные производные второго порядка функции двух переменных?

Проверочная работа Частные производные функции

I вариант

$$1 \quad \text{Найти область определения функции } z = \frac{1}{\sqrt{9 - x^2 - y^2}}.$$

$$2 \quad \text{Показать, что функция } z = x \cos \frac{x}{y} \text{ удовлетворяет уравнению}$$

$$x \frac{\partial z}{\partial x} + y \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{2}.$$

3 Найти частные производные функции: а) $z = e^{(3+y^2)^2}$

$$= e^{(3+y^2)^2}$$

б) $z = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{y})$

в) $z = \sqrt{x} \cos^2 y$

$$\left(\frac{\partial}{\partial x} + \frac{\partial}{\partial y} \right)$$

4 Вычислить дифференциал функции $z = \ln x^2 + y^2$.

$$dz = 2x dx + 2y dy$$

5 $z = x^3 y^2$. Проверить, что $z^5 x^3 y^2 = z^5 y^2 x^3$.

II

вариант

1 Найти область определения функции $z = \frac{1}{\sqrt{x^2 + y^2 - 4}}$.

2 Показать, что функция $z = \frac{x^2}{2y} + \frac{x}{2} + \frac{1}{x} - \frac{1}{y}$ удовлетворяет уравнению

$$\frac{\partial z}{\partial x} + 2 \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{x^3}{y}$$

$$x^2 y \frac{\partial}{\partial y}.$$

- 3 Найти частные производные второго порядка следующих функций: а) $z = e^{3x^2 + 2y^2 - xy}$

+

б) $z = \ln x - \ln y$

в) $z = x^3 \cos 4y$.

- 4 Вычислить дифференциал функции $z = \sin x^2 + y^2$.

$$\Delta z =$$

- 5 $z = x^2 y^3$. Проверить, что $z^5 x^2 y^3 = z^5 y^3 x^2$.

Тема 5. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных

Фронтальный опрос

- а) Дайте определение двойного интеграла.
 б) В чем заключается геометрический смысл двойного интеграла? в) Назовите свойства двойного интеграла.
 г) Изложите план вычисления двойного интеграла в декартовых координатах для правильных и неправильных областей.

Проверочная работа Двойные интегралы

I вариант

- 1 Вычислить двойной интеграл $\iint_D (x + y^2) dx dy$ по области D, ограниченной

указанными линиями $y = 1 - x^2$ и $y = 0$.

- 2 Вычислите следующие повторные интегралы

а) $\int_1^3 dy \int_{\frac{x}{y^3}}^4 x dx$, б) $\int_2^4 dx \int_0^2 x^3 y dy$.

- 3 Вычислить площадь области, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = x^2$.

II

вариант

1 Вычислить двойной интеграл $\iint_D (x + 2y) dx dy$ по области D, ограниченной

указанными линиями $y=1-x^2$ и $y=0$.

2 Вычислите следующие повторные интегралы

а) $\int_1^2 dy \int_4^6 \frac{x}{y^2} dx$ б) $\int_0^1 dx \int_2^4 xy^3 dy$.

3 Вычислить площадь области, ограниченной линиями $y=2-x^2$, $y=\sqrt[3]{x^2}$.

Тема 6. Теория рядов

Фронтальный опрос

- 1 Что называется числовым рядом?
- 2 Что называется n -й частичной суммой числового ряда?
- 3 Какой числовой ряд называется сходящимся?
- 4 Что является необходимым условием сходимости числового ряда?
- 5 Назовите достаточные признаки сходимости, основанные на сравнении рядов.
- 6 Назовите признак Даламбера сходимости рядов.
- 7 В чем состоит интегральный признак сходимости Коши?
- 8 Какие ряды называются знакочередующимися? Приведите примеры.
- 9 Сформулируйте признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов.
- 10 Какие знакочередующиеся ряды называются абсолютно сходящимися? Условно сходящимися?

Проверочная работа Числовые ряды

I

вариант

1 Найти сумму ряда $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(n^2-1)}$

2 Исследовать на сходимость ряды

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^5} = 1 + \frac{1}{2^5} + \frac{1}{3^5} + \dots; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{n!}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n+2}{4n+5} \right)^n.$$

II

вариант

1 Найти сумму ряда $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{n(n^2-4)}.$

2 Исследовать на сходимость ряды

$$\text{а) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3} = 1 + \frac{1}{2^3} + \frac{1}{3^3} + \dots; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n}{n!}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{5n+4} \right)^n.$$

$$1 \quad \dots; \quad \text{б) } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{n!}; \quad \text{в) } \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{3n+2}{4n+5} \right)^n.$$

Тема 8. Матрицы и определители

Фронтальный опрос

- 1 Что называется матрицей?
- 2 Перечислите основные виды матриц.
- 3 Как определяются основные действия над матрицами?
- 4 Что называется определителем второго, третьего, n-го порядков?
- 5 Назовите основные свойства определителей.
- 6 Что называется минором, алгебраическим дополнением элемента определителя?
- 7 Какая матрица называется обратной по отношению к данной матрице? Как найти матрицу, обратную данной?
- 8 Что называется рангом матрицы? Как найти ранг матрицы?

Проверочная работа Матрицы и определители

I

вариант

1 Даны матрицы: $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 0 \\ -4 & 3 & 1 \\ 2 & 3 & 5 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 1 & 0 & -5 \\ -2 & 3 & 2 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}$

Найти:

- а) произведение A и B;
 - б) алгебраические дополнения матрицы B;
 - в) определитель матрицы A по правилу треугольников;
 - г) определитель матрицы A разложением по строке.
- 2 Вычислить определитель, используя разложение по элементам строки или столбца

$$\begin{vmatrix} 2 & 0 & 3 & 1 \\ -1 & -3 & 1 & 0 \\ 3 & 0 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 2 & 2 \end{vmatrix}$$

II

вариант

1 Даны матрицы: $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & 4 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}; B = \begin{pmatrix} 2 & 0 & 1 \\ 1 & -1 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$

Найти:

- а) произведение A и B;
 - б) алгебраические дополнения матрицы B;
 - в) определитель матрицы A по правилу треугольников;
 - г) определитель матрицы A разложением по строке.
- 2 Вычислить определитель, используя по элементам строки или столбца

$$\begin{vmatrix} 1 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 0 & 0 & 3 \\ & & & \end{vmatrix}$$

Обратная матрица. Ранг матрицы

I

вариант

1 Найти матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 2 & -3 \\ 1 & 4 \end{pmatrix}$

2 Вычислить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 & 4 \\ 0 & 5 & -1 & 4 \\ -1 & 3 & 4 & 6 \end{pmatrix}$

3 Найти матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 2 & -3 & 1 \\ 4 & -1 & -5 \end{pmatrix}$

4 Вычислить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 1 & -1 & 2 & 0 \\ -1 & 2 & 1 & 1 & 3 \\ 1 & 5 & -8 & -5 & -12 \\ 3 & -7 & 8 & 9 & 13 \end{pmatrix}$

II

вариант

1 Найти матрицу, обратную данной $\begin{pmatrix} 3 & 3 \\ -4 & 5 \end{pmatrix}$

2 Вычислить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 7 & 2 \\ 3 & 6 & 10 & -4 \\ -1 & 0 & 4 & 8 \end{pmatrix}$

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

4 Вычислить ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 & -1 & 2 & 0 \\ 2 & 4 & 1 & 0 & -3 & 0 \\ -3 & 2 & -1 & -2 & 1 & 1 \\ 6 & 3 & 1 & 3 & -9 & -1 \\ 7 & 3 & -1 & 5 & 7 & 2 \end{pmatrix}$

Тестовые задания

- 1 Что называется матрицей?
 - а) набор текстовых символов, расположенных в определенном порядке;
 - б) прямоугольная таблица чисел, содержащая m строк и n столбцов;
 - в) одномерный массив чисел, состоящий из элементов;
 - г) форма представления наглядного материала.
- 2 Выберите правильное утверждение:
 - а) матрица может иметь любое число строк и столбцов.
 - б) матрица всегда имеет одинаковое число строк и столбцов.
 - в) матрица не может состоять из одной строки.
 - г) матрица не может состоять из одного столбца.
- 3 Какой закон умножения не выполняется при операциях над матрицами?
 - а) дистрибутивный;
 - б) ассоциативный;
 - в) умножение числа на произведение матриц;
 - г) коммутативный.
- 4 Чтобы умножить две матрицы надо...
 - а) умножить их соответствующие элементы;
 - б) строки первой умножить на столбцы второй и просуммировать; в) строки первой умножить на строки второй и просуммировать; г) их транспонировать и перемножить элементы.
- 5 Что такое транспонирование матрицы?
 - а) перестановка местами столбцов матрицы; б) изменение знака у всех элементов матрицы; в) перестановка местами строк матрицы;
 - г) перестановка местами строк и столбцов с сохранением порядка.
- 6 При перестановке двух строк (столбцов) матрицы ее определитель...
 - а) будет равен 0;
 - б) не изменится;

- в) меняет знак на противоположный;
- г) сумме элементов переставленных строк (столбцов).

7 Если элементы любой строки определителя умножить на соответствующие алгебраические дополнения и произведения сложить, то получим:

- а) отрицательное число;
- б) ноль;
- в) любое число;
- г) величину определителя.

8 Как изменится определитель матрицы четвертого порядка, если каждый её элемент умножить на 2?

- а) увеличится в 4 раза; б) увеличится в 16 раз; в) увеличится в 8 раз; г) увеличится в 2 раза.

9 Матрица A^{-1} называется обратной к матрице A , если

- а) она читается справа налево также как A слева направо;
- б) $A \cdot E = A^{-1} \cdot A = E = A^{-1}$;
- в) $A \cdot A^{-1} = A^{-1} \cdot A = E$, где E - единичная матрица;
- г) если после транспонирования она совпадает с данной.

10 Обратная матрица для данной матрицы не существует, если

- а) определитель данной матрицы равен нулю;
- б) в данной матрице хоть один элемент нулевой;
- в) данная матрица невырожденная;
- г) в данной матрице элементы главной диагонали нулевые.

11 Рангом матрицы называется

- а) наивысший порядок ненулевых миноров;
- б) количество ненулевых элементов;

- в) количество нулевых элементов;
г) наивысший порядок нулевого минора.

12 В результате умножения матриц $\begin{pmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 & -1 \\ -3 & 2 \end{pmatrix}$ элемент a_{21} равен

- а) 11
б) 5
в) 7
г) -6

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

- а) -5
б) 5
в) 11
г) -11

14 Алгебраическое дополнение A_{23}

опредетеля $\begin{vmatrix} -4 & 3 & -3 \\ 2 & 1 & \\ - & 0 & -1 \\ 2 & 2 & \end{vmatrix}$ равно...

- а) -2
б) 2
в) 14
г) 1

15 Укажите верные утверждения из числа приведенных:

- а) Для любой заданной матрицы можно найти ее определитель;
б) Можно найти произведение $B \cdot A$ матриц A и B , где

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$$

- в) Матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 1 & -1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 2 & -1 \\ 3 & -2 \end{pmatrix}$ можно сложить;

- г) При умножении матрицы на число, достаточно все ее элементы умножить на это число.

Тема 9. Системы линейных уравнений

Фронтальный опрос

- а) Общий вид системы линейных уравнений.
- б) Какие системы называются однородными, неоднородными? в) Что называется решением системы линейных уравнений?
- г) Какие системы называются определенными, неопределенными?
- д) Напишите формулу Крамера решения системы линейных уравнений. В каких случаях их можно использовать?
- е) Назовите схему решения системы линейных уравнений по методу Гаусса.
- ж) Сформулируйте теорему Кронекера-Капелли.
- з) Опишите матричный способ решения системы линейных уравнений.

Проверочная работа Методы решения систем линейных уравнений

I вариант

- 1 Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} x_1 - x_2 + x_3 = 6 \\ 2x_2 - x_3 + 9x_1 = 4 \\ 2x_3 - 3 = \end{cases} \quad (3 \text{ балла})$$

- 2 Решить систему уравнений методом обратной матрицы

$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 + 3x_3 = 2 \\ 5x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 1 \\ 2x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases} \quad (3\text{балла})$$

3 Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 - 2x_2 + 3x_3 - x_4 = 9 \\ 4x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 = 5 \\ 2x_1 - 5x_2 + 3x_3 + x_4 = 16 \\ 4x_1 + 6x_2 + 2x_3 - x_4 = 5 \end{cases} \quad (4\text{балла})$$

II

вариант

1 Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 4x_1 + 2x_2 - x_3 = 1 \\ 5x_1 + 3x_2 - 2x_3 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases} \quad (3\text{балла})$$

2 Решить систему уравнений методом обратной матрицы

$$\begin{cases} 5x_1 + 2x_2 + 5x_3 = 4 \\ 3x_1 + 5x_2 - 3x_3 = -1 \\ -2x_1 - 4x_2 + 3x_3 = 1 \end{cases} \quad (3\text{балла})$$

3 Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 4x_4 = 11 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + x_4 = 12 \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 = 13 \\ 4x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 = 14 \end{cases} \quad (4\text{балла})$$

Тестовые задания

1 Решением системы линейных уравнений являются

- а) совокупность значений неизвестных, при подстановке которых в уравнения системы, обращают их в тождества;
- б) приближенные значения неизвестных;
- в) свободные члены линейных уравнений;
- г) совокупность значений неизвестных, при подстановке которых в уравнения системы, не обращают их в тождества.

2 Система линейных уравнений называется определенной, если

- а) она имеет единственное решение;
- б) она имеет два решения;
- в) она имеет бесконечное множество решений;
- г) она не имеет решений.

3 Две системы линейных уравнений являются эквивалентными, если

- а) не имеют решения;
- б) имеют несколько решений; в) имеют одни и те же решения; г) имеют точное решение.

4 При решении системы линейных уравнений с квадратной матрицей коэффициентов A формулы Крамера можно применять, если

- а) одно из уравнений системы является линейной комбинацией остальных;
- б) ранг матрицы A равен числу ее неизвестных;
- в) определитель матрицы A отличен от нуля;
- г) столбец свободных членов является ненулевым.

5 Дана система линейных уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + x_3 = -1 \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \\ x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 4 \end{cases}$$
. Тогда матричная форма записи этой системы имеет вид ...

а)
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

в)
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & -4 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix} = (-1 \ 0 \ 4)$$

б)
$$\begin{pmatrix} 2 & 3 & 1 \\ -1 & 2 & 3 \\ 1 & -3 & -4 \end{pmatrix} (x_1 \ x_2 \ x_3) = (-1 \ 0 \ 4)$$

г)
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 1 \\ 3 & 2 & -3 \\ 1 & 3 & -4 \end{pmatrix} (x_1 \ x_2 \ x_3) = \begin{pmatrix} -1 \\ 0 \\ 4 \end{pmatrix}$$

6 Идея метода Гаусса заключается в

- а) последовательном исключении неизвестных из уравнений системы;
- б) последовательном решении уравнений;
- в) нахождении определителя системы;
- г) построении графика функции.

7 Укажите систему линейных уравнений, подготовленную к обратному ходу метода Гаусса.

а)
$$\begin{cases} x_1 + 8x_2 + 3x_3 = 0 \\ -x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_3 = 0 \end{cases}$$

в)
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 - x_3 = 7 \\ x_1 + x_2 + x_3 = 1 \\ x_1 + x_3 = 3 \end{cases}$$

$$\text{б)} \quad \begin{cases} x_1 + 8x_2 + x_3 = 4 \\ -x_2 + x_3 = 2 \\ 5x_3 = 10 \end{cases} \quad \text{г)} \quad \begin{cases} x_1 + x_2 = 3 \\ x_1 + x_2 = 1 \end{cases}$$

8 Если матрица системы n уравнений квадратная и ее определитель не равен нулю, то система

- а) не имеет решений;
- б) имеет единственное решение;
- в) имеет ровно n решений;
- г) имеет бесконечно много решений.

9 При решении системы по правилу Крамера используют формулы

$$\begin{aligned} \text{а)} \quad x_j &= \frac{\Delta_j}{\Delta}; \\ \text{б)} \quad x_j &= \Delta_j \cdot \Delta; \\ \text{в)} \quad x_j &= \frac{\Delta_j}{\Delta}; \\ \text{г)} \quad x_j &= \Delta_j - \Delta. \end{aligned}$$

10 Если $A \cdot X = B$, то

$$\begin{aligned} \text{а)} \quad X &= \frac{B}{A}; \\ \text{б)} \quad X &= B \cdot A^{-1}; \\ \text{в)} \quad X &= A \cdot B; \\ \text{г)} \quad X &= A^{-1} \cdot B. \end{aligned}$$

11 Пусть дана система

$$\begin{cases} x + 2y + 3z = 6 \\ -x + y + 2z = 2 \\ x + 3y + 5z = 9 \end{cases}$$

Тогда ее решение через обратную матрицу находится как

$$\text{а)} \quad \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 3 & -4 \\ -4 & -2 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix} \quad \text{в)} \quad \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 2 & -5 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$\text{б) } \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 3 & -4 \\ -4 & -1 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$$

$$\text{г) } \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & -1 & 1 \\ 7 & 2 & -4 \\ -4 & -2 & 2 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 6 \\ 2 \\ 9 \end{pmatrix}$$

12 Дана система уравнений.

$$\begin{cases} x + y - z = -2 \\ 2x + 3z = 8 \\ 3x - 2y = 5 \end{cases} \quad \text{Найти } \Delta, \Delta_z, z.$$

а) 19, -38, -2;

б) 19, -19, -1;

в) 19, 38, 2;

г) 19, 19, 1.

Тема 10. Векторы и действия с ними

Фронтальный опрос

- 1 Какие величины называются скалярными? векторными?
- 2 Какие два вектора называются равными?
- 3 Какие векторы называются коллинеарными? компланарными?
- 4 Как сложить два вектора? Как их вычесть?
- 5 Как найти координаты вектора по координатам точек его начала и конца?
- 6 Назовите правила сложения, вычитания векторов, заданных в координатной форме. Как умножить вектор на скаляр?
- 7 Как найти длину вектора?
- 8 Дайте определение скалярного произведения двух векторов.
- 9 Перечислите основные свойства скалярного произведения.
- 10 Как найти скалярное произведение двух векторов по их координатам?
- 11 Напишите формулу для определения угла между двумя векторами.
- 12 Напишите условия: коллинеарности двух векторов; их перпендикулярности.

Проверочная работа Векторы. Действия с векторами

I

вариант

- 1 Разложение вектора $\vec{a}$ по единичным векторам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ имеет вид:
$$\vec{a} = 3\vec{i} + 4\vec{j} - 2\vec{k}$$
. Найти координаты вектора $\vec{a}$ и его длину.

- 2 Известны координаты точек: $O(0;0;0)$, $A(3;-5;1)$; $B(0;7;-1)$;
- а) Постройте вектор $\vec{OC} = \vec{OA} + 2\vec{OB}$;
- б) Найдите расстояние между точками А и В.
- 4 Даны два вектора $\vec{a} = 3\vec{i} - 4\vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = -\vec{i} + 4\vec{j} + 8\vec{k}$.
- Найти $2\vec{a} - 3\vec{b}$; $\vec{a} + 2\vec{b}$.
- 5 Даны вершины треугольника $A(1;2;4)$,
 $B(4;2;0)$, $C(-2;1)$. Найдите угол ABC.

II

вариант

- 1 Разложение вектора $\vec{a}$ по единичным векторам $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ имеет вид:
- $$\vec{a} = 5\vec{i} - 4\vec{j} - \vec{k}.$$
- Найти координаты вектора $\vec{a}$ и его длину.
- 2 Известны координаты точек: $O(0;0;0)$, $A(5;1;1)$; $B(-2;1;0)$;
- а) Постройте вектор $\vec{OC} = \vec{OA} + 2\vec{OB}$;
- б) Найдите расстояние между точками А и В.
- 3 Даны два вектора $\vec{a} = -\vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{i} + 5\vec{j} - 7\vec{k}$.
- Найти $3\vec{a} - 2\vec{b}$; $2\vec{a} + \vec{b}$.
- 4 Даны вершины треугольника $A(3;2;-1)$, $B(5;1;-1)$, $C(1;2;1)$.
- Найти угол ABC.

Тема 11. Аналитическая геометрия на плоскости

Фронтальный опрос

- 1 Дайте определение уравнения прямой.
- 2 Напишите уравнение прямой, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору, общее уравнение прямой.
- 3 Напишите параметрические уравнения прямой.
- 4 Напишите каноническое уравнение прямой.
- 5 Напишите уравнения прямой: а) с угловым коэффициентом; б) проходящей через данную точку в данном направлении; в) проходящей через две данные точки; г) в

«отрезках».

- 6 Напишите формулу для определения угла между двумя прямыми.
- 7 Каковы условия параллельности и перпендикулярности двух прямых?

Проверочная работа Прямая на плоскости

I

вариант

- 1 Написать уравнение прямой, проходящей через точки A и B, если $A(-3; 2)$, $B(4; 3)$.
- 2 Общее уравнение прямой $-2x + 3y + 6 = 0$ преобразовать к уравнению в отрезках.
- 3 Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $B(5; -2)$ параллельно вектору s , если $s(1; 3)$.
- 4 Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-3; 4)$ и составляющей с положительным направлением

оси ox угол 60^0 .

- 5 Составьте уравнение прямой, проходящей через точку M_0 и перпендикулярно вектору $\overrightarrow{AB}$, если известны координаты $M_0(2;2)$, $A(1;-3)$, $B(6;-5)$.
- 6 Определить взаимное расположение 2-х прямых $2x - 5y - 20 = 0$ и $5x + 2y - 10 = 0$.
- 7 Определить угол между прямыми $x + 5y + 9 = 0$ и $2x + y - 5 = 0$.

II

вариант

- 1 Написать уравнение прямой, проходящей через точки A и B, если $A(-4; 3)$, $B(5; 8)$.
- 2 Общее уравнение прямой $2x - 3y + 6 = 0$ преобразовать к уравнению в отрезках.
- 3 Составить параметрические уравнения прямой, проходящей через точку $B(3; -3)$ параллельно вектору s , если $s(1; 4)$.
- 4 Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(3; 5)$ и составляющей с положительным направлением оси OX угол 45° .
- 5 Составьте уравнение прямой, проходящей через точку M_0 и перпендикулярно вектору $\overline{AB}$, если известны координаты $M_0(2; 2)$, $A(1; -3)$, $B(6; -5)$.
- 6 Определить взаимное расположение 2-х прямых $2x - 3y - 21 = 0$ и $3y = 2x - 24$.
- 7 Определить угол между прямыми $2x - 3y + 1 = 0$ и $3x - y + 4 = 0$.

Тестовый контроль

- 1 Дан треугольник с вершинами $A(-2; 0)$, $B(2; 4)$ и $C(4; 0)$. Укажите координаты середины стороны AB .
а) $(2; -2)$;

б) (0;2);

в) (2;2);

г) (3;2);

- 2 Уравнение прямой, проходящей через данную точку, с данным угловым коэффициентом имеет вид:

а) $y - y_1 = \frac{-1}{k}(x - x_1);$

б) $y - y_1 = k(x - x_1);$

в) $x - x_1 = k(y - y_1);$

- 3 Угол между двумя прямыми находится по формуле:

а) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 - k_1}{1 + k_1 k_2};$

б) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{1 + k_1 k_2}{k_2 - k_1};$

в) $\operatorname{tg} \varphi = \frac{k_2 + k_1}{1 - k_1 k_2};$

- 4 Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки:

а) $\frac{x_1 - x}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1};$

б) $\frac{x_2 - x_1}{x - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1};$

в) $\frac{x_2 - x_1}{x - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1};$

г) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}.$

- 5 Условие параллельности двух прямых:

а) $k_1 = \frac{1}{k_2};$

б) $k_1 = k_2;$

в) $k_1 = -k_2;$

г) $k_1 = -k_2$.

6 Условие перпендикулярности двух прямых:

а) $k_1 = -\frac{1}{k_2}$;

б) $k_1 = -k_2$;

в) $k_1 = \frac{1}{k_2}$;

г) $k_1 = -k_2$.

7 Уравнение прямой заданной точкой $A(2,1)$ и направляющим вектором

$$\vec{l} = \{3; 5\}$$

а) $5x - 3y - 7 = 0$ б)

$3x + y - 7 = 0$ в) $4x -$

$2y - 6 = 0$ г) $6x - y -$

$11 = 0$

8 Уравнение прямой проходящей через точку $M(1;2)$ и образующей с осью Ox угол в 45° имеет вид ...

а) $2x - y = 0$

б) $3x - 2y + 1 = 0$

в) $x - 2y + 3 = 0$

г) $x - y + 1 = 0$

9 Взаимное расположение прямых $4x - 2y - 6 = 0$ и $8x - 4y - 2 = 0$ на плоскости – прямые...

а) параллельны

б) пересекаются

в) перпендикулярны

г) совпадают

10 Уравнение прямой, проходящей через точки вид: $A(4;-2)$ и $B(5;-4)$ имеет

а)

$$\frac{x-5}{-4} = \frac{y+4}{2}$$

б) $x - 4 = \frac{y + 2}{5}$

в) $x - 4 = \frac{y + 2}{2}$

г) $\frac{x - 4}{2} = \frac{y + 2}{3}$

11 Выберите уравнение прямой в отрезках.

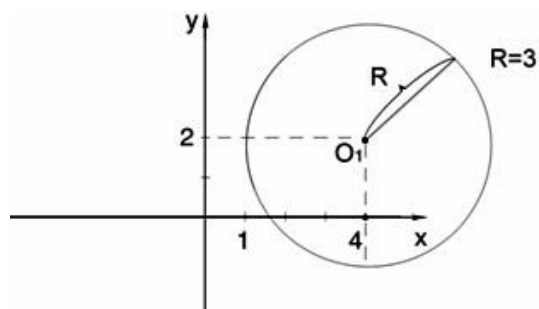
а) $\frac{x}{2} - \frac{y}{3} = 1$

б) $-\frac{x}{4} + \frac{2y}{3} = 1$

в) $\frac{x}{3} + \frac{y}{2} = 1$

г) $-\frac{2x}{3} - \frac{y}{4} = 1$

12 Выбрать уравнение окружности, представленной на рисунке:



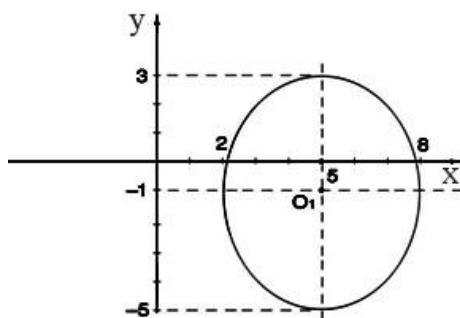
а) $x^2 + y^2 = 9$

б) $(x - 4)^2 + (y - 2)^2 = 9$ в)

$(x + 4)^2 + (y + 2)^2 = 9$ г) $(x$

$- 4)^2 - (y - 2)^2 = 9$

13 Выбрать уравнение эллипса, представленного на рисунке:



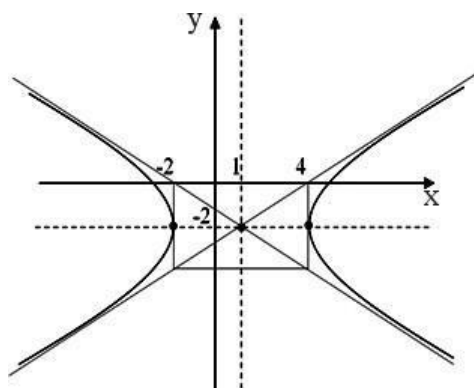
а) $\frac{x^2}{9} + \frac{y^2}{16} = 1$

б) $\frac{(x-5)^2}{16} + \frac{(y+1)^2}{9} = 1$

в) $\frac{(x-5)^2}{9} + \frac{(y+1)^2}{16} = 1$

г) $\frac{(x+5)^2}{9} + \frac{(y-1)^2}{16} = 1$

14 Выбрать уравнение гиперболы, представленной на рисунке:



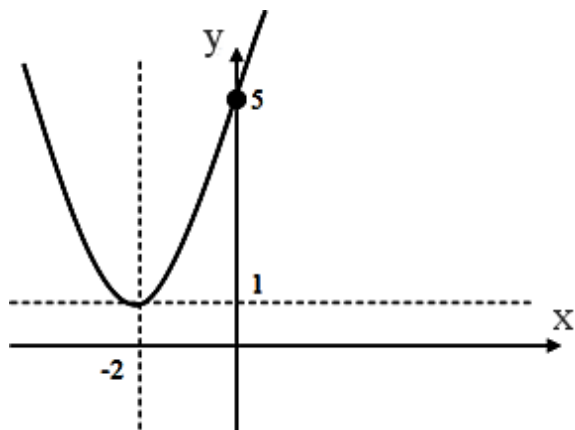
а) $\frac{(y+2)^2}{4} - \frac{(x-1)^2}{9} = 1$

б) $\frac{(y-2)^2}{4} - \frac{(x+1)^2}{9} = 1$

в) $\frac{(x+1)^2}{9} - \frac{(y-2)^2}{4} = 1$

г) $\frac{(x-1)^2}{9} - \frac{(y+2)^2}{4} = 1$

15 Выбрать уравнения параболы, представленной на рисунке



a) $y = 2(x + 2)^2$

б) $y - 1 = (x + 2)^2$

в) $y + 1 = (x - 2)^2$

г) $y + (x - 2)^2 = 1$

4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

1. Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

Перечень вопросов и практических заданий:

- 1 Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами, свойства действий.
- 2 Определители, миноры и алгебраические дополнения.
- 3 Свойства определителей. Теорема Лапласа.
- 4 Обратная матрица. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы.
- 5 Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы.
- 6 Системы m линейных алгебраических уравнений с n неизвестными. Теорема Кронекера – Капелли. Матричная форма записи системы линейных уравнений.
- 7 Решение систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, метод Крамера, метод Гаусса.
- 8 Вектор. Линейные операции с векторами, свойства векторных операций.
- 9 Координаты вектора. Действия над векторами, заданными в координатной форме. Длина вектора.
- 10 Скалярное произведение векторов и его свойства.
- 11 Общее уравнение прямой линии на плоскости.
- 12 Параметрические и канонические уравнения прямой на плоскости.
- 13 Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
- 14 Уравнение прямой линии в отрезках.
- 15 Уравнение прямой линии с угловым коэффициентом.
- 16 Угол между двумя прямыми. Критерии параллельности и перпендикулярности двух прямых.
- 17 Кривые второго порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса.

- 18 Кривые второго порядка. Каноническое уравнение гиперболы.
- 19 Кривые второго порядка. Каноническое уравнение параболы.
- 20 Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме. Геометрическая интерпретация комплексного числа.
- 21 Тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в тригонометрической форме.
- 22 Числовые последовательности, способы задания. Предел последовательности, единственности предела, ограниченность сходящейся последовательности.
- 23 Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства. Свойства сходящихся последовательностей.
- 24 Монотонные последовательности. Предел монотонной последовательности.
- 25 Действительная функция действительной переменной, способы задания. Предел функции. Теорема о единственности предела функции. Свойства пределов функции.
- 26 Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства.
- 27 Односторонние пределы.
- 28 Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции.
- 29 Замечательные пределы.
- 30 Непрерывные функции. Критерий непрерывности функции в точке. Теорема о непрерывности суммы, произведения, частного непрерывных функций. Теорема о сохранении знака непрерывной функции.
- 31 Свойства непрерывной функции на отрезке (Теоремы Больцано - Коши. Теоремы Вейерштрасса).
- 32 Разрывы непрерывности функции. Классификация разрывов непрерывности функции.

Практические задания

1 Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 2 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & -3 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 2 & -3 & 0 \\ 0 & 1 & 1 \\ -1 & 2 & 6 \end{pmatrix}.$$

2 Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 1,5 & 2 & 0 \\ 1 & 0,5 & 1 \\ -2 & 0 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 0 & 1,5 & 2 \\ 3 & 0 & 3 \\ 0,5 & 2 & -1 \end{pmatrix}.$$

3 Решить систему уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x + 5y + z = -7, \\ 2x - y - z = 0, \\ x - 2y - z = 2. \end{cases}$$

4 Решить систему уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x - y + 3z = 7, \\ x + 3y - 2z = 0, \\ 2y - z = 2. \end{cases}$$

5 Вычислить ранг матрицы

$$\begin{pmatrix} 2 & 1 & 11 & 2 \\ 1 & 0 & 4 & -1 \\ 11 & 4 & 56 & 5 \\ 2 & 1 & 5 & -6 \end{pmatrix}.$$

6 Вычислить предел функции

$$-$$

$$\lim_{x \rightarrow 7} \frac{x^2 - 8x + 7}{(x - 7)^2}.$$

7 Вычислить предел функции

$$\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1 + 2x - x^2}{- +}.$$

8 Вычислить предел функции

$$4x^2 \quad 5x^2$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x}{\arcsin 3x}.$$

9 Вычислить предел последовательности

$$\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 + 5n - 4}{n^2 + n - 1}.$$

10 Найти матрицу обратную данной

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 0 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & -1 \end{pmatrix}.$$

11 Составить уравнение прямой, проходящей через две заданные точки $A(1;-1)$, $B(4;3)$.

12 Составить уравнение прямой, проходящей через точку A параллельно вектору BC , если $A(4;-2)$, $B(7;2)$, $C(8;0)$.

13 Составить уравнение прямой, проходящей через точку A ,
—
перпендикулярно вектору BC , если $A(2;2)$, $B(5;6)$, $C(6;4)$.

14 Выполнить действия с матрицами

$$\begin{pmatrix} 1 & 8 \\ -2 & 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 5 & -2 \\ 8 & 3 \end{pmatrix}.$$

15 Даны точки: $A(2;1;4)$, $B(0;-1;2)$, $C(4;3;-2)$.

а) найти координаты вектора $\frac{1}{2}(\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{AC})$; б)

найти угол $\angle(\overrightarrow{AB}, \overrightarrow{AC})$.

16 Вычислить определитель по правилу треугольников

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

17 Вычислить определитель по теореме Лапласа

$$\begin{vmatrix} -2 & 3 & 1 \\ 2 & 0 & -1 \\ 1 & -2 & 4 \end{vmatrix}.$$

2. Форма промежуточной аттестации дифференцированный зачет

Перечень вопросов и практических заданий:

Вопросы

- 1 Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной.
- 2 Вычисление производной (основные правила, таблица производных, производная сложной и обратной функции, логарифмическое дифференцирование).
- 3 Производные высших порядков.
- 4 Дифференциал функции. Геометрический и механический смысл дифференциала. Вычисление дифференциала.
- 5 Основные теоремы дифференциального исчисления.
- 6 Правило Лопиталя.
- 7 Признаки постоянства и монотонности функции на промежутке.
- 8 Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции.
- 9 Выпуклость функции. Точки перегиба.
- 10 Асимптоты.
- 11 Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла.
- 12 Метод подстановки и метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле.
- 13 Задача о площади криволинейной трапеции. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла.
- 14 Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям в определенном интеграле.
- 15 Геометрические и физические приложения определенных интегралов.

- 16 Несобственный интеграл по бесконечному промежутку.
- 17 Несобственный интеграл от неограниченной функции.
- 18 Функции многих переменных. Предел функции. Непрерывность функции.
- 19 Частные производные функции многих переменных.
- 20 Дифференциал функции. Свойства дифференциала.
- 21 Частные производные и дифференциалы высших порядков.
- 22 Двойной интеграл и его свойства. Вычисление интеграла.
- 23 Замена переменной в двойном интеграле.
- 24 Геометрические и физические приложения двойных интегралов.
- 25 Дифференциальные уравнения первого порядка. Виды и методы решений.
- 26 Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
- 27 Интегрируемые типы дифференциальных уравнений второго порядка.
- 28 Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
- 29 Числовые ряды и их свойства. Признаки сходимости рядов.

Практические задания

- 1 Найти производную функции $y = \frac{1}{2x^2} + 3\operatorname{tg} x - 4\ln x$.
- 2 Вычислить производную функции $y = \ln \sin 5x$.
- 3 Найти производную функции $y = \frac{4x - 1}{-x}$.
- 4 Найти неопределенный интеграл $\int \frac{\operatorname{arctg} x}{1 + x^2} dx$.
- 5
- 6 Найти неопределенный интеграл $\int \left(\frac{3}{x} + \frac{2}{\sqrt{1 - x^2}} + \cos x \right) dx$.
- 7 Найти неопределенный интеграл $\int \sqrt{5x^4 + 3} x^3 dx$.
- 8 Найти неопределенный интеграл $\int \ln x dx$.

9 Найти неопределенный интеграл $\int x^3 \ln x dx$.

10 Найти неопределенный интеграл $\int (x+1) \sin 3x dx$.

11 Вычислить площадь, ограниченную заданными параболой.

$$y = \frac{1}{2}x^2 - x + 1; \quad y = -\frac{1}{2}x^2 + 3x + 6.$$

12 Вычислить площадь, ограниченную заданными параболой

$$y = 2x^2 - 6x + 1; \quad y = -x^2 + x - 1.$$

13 Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln \sin 5x}{\ln \sin 2x}$, используя правило Лопиталя.

14 Найти $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{1}{x} - \frac{1}{\sin x} \right)$, используя правило Лопиталя.

15 Вычислить определенный интеграл $\int_{-1}^0 (x^3 + 2x) dx$.

16 Найти общее решение линейного дифференциального уравнения 2-го порядка $y'' - 2y' + 1 = 0$.

17 Найти общее решение линейного дифференциального уравнения 2-го порядка $y'' - 2y' - 5 = 0$.

18 Найти частное решение уравнения $y'' - 9y = 8 \sin x$.

19 Найти асимптоты графика функции $y = \frac{3-x}{2x-4}$.

20 Найти частные производные функции $f(x, y) = e^{-x^3 + 2x^2y}$.

21 Найти значение частной производной f_{xy} в точке (1,2) функции

+

$$f(x, y) = x^2 \ln(x - y).$$

$$= \frac{3 - 4x^3}{x^2 - 1}$$

22 Найти промежутки возрастания и убывания функции $y = \frac{3 - 4x^3}{x^2 - 1}$.

23 Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{3^n}$.

24 Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n}{n+1} \right)^n$.

25 Проверить тождество $x^2 \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} - y^2 \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$, если $z = e^{xy}$.

26 Вычислить дифференциал функции $z = \ln x^2 + y^2$.

27 Вычислить частные производные второго порядка $z = x^3 \cos 4y$.

28 Найти общее решение дифференциального уравнения $xyy' = 3x^2$.