



Федеральное агентство по рыболовству
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Балтийская государственная академия рыбопромыслового флота

УТВЕРЖДАЮ
Начальник УРОПС

Фонд оценочных средств
(приложение к рабочей программе модуля)
«МАТЕМАТИКА»
основной профессиональной образовательной программы специалитета
по специальности

26.05.05 СУДОВОЖДЕНИЕ

Специализация
«ПРОМЫСЛОВОЕ СУДОВОЖДЕНИЕ»

ИНСТИТУТ
РАЗРАБОТЧИК

Морской институт
Кафедра прикладной математики и информационных технологий

1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными индикаторами достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ОПК-2: Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, аналитические методы в профессиональной деятельности	ОПК-2.2: Решение инженерных задач с помощью математического аппарата векторной алгебры, аналитической геометрии	Математика	<p><u>Знать</u>: фундаментальные разделы математики в объеме, необходимом для владения математическими методами обработки и анализа информации, статистики, основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, сферической тригонометрии, теории дифференциальных уравнений, основные понятия и методы векторной алгебры и анализа, теории вероятностей и его практического применения, иметь представление о математических моделях, применяемых в решении прикладных и профессиональных задач.</p> <p><u>Уметь</u>: использовать методы математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики при решении типовых задач с использованием алгоритмов, строить алгоритм решения конкретной типовой задачи, выбирать метод ее решения и обосновывать свой выбор, выбирать оптимальный метод решения задачи, оценивать полученный результат, строить простейшие математические модели прикладных и профессиональных задач, применять математические</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			<p>методы при решении типовых и профессиональных задач на определение оптимальных соотношений параметров различных систем.</p> <p><u>Владеть:</u> математической символикой, основными способами представления математической информации (аналитическим, графическим, символьным, словесным и др.), определением области применения математического знания к решению конкретной задачи; методами построения простейших математических моделей типовых задач, конкретным представлением словесных задач в математической форме, математической постановкой задачи; методами построения математических моделей и их исследования в различных сферах профессиональной деятельности; основными приемами обработки экспериментальных данных, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов; навыками самостоятельного применения методов математического анализа, линейной алгебры, аналитической геометрии, теории дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики, выбором подходящего способа построения простейших математических</p>

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
			моделей профессиональных задач, навыками самостоятельного построения математических моделей нестандартных и прикладных задач из своей будущей профессиональной деятельности.

2 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПОЭТАПНОГО ФОРМИРОВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ) И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

2.1 Для оценки результатов освоения дисциплины используются:

- оценочные средства текущего контроля успеваемости;
- оценочные средства для промежуточной аттестации по дисциплине.

2.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания;
- задания по темам практических занятий;
- задания контрольных срезов по разделам дисциплины;
- задания и контрольные вопросы по лабораторным работам.

2.3 К оценочным средствам для промежуточной аттестации по дисциплине, проводимой в форме экзамена, относятся:

- задания по курсовой работе;
- задания по контрольным работам;
- экзаменационные вопросы.

3 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

3.1 Тестовые задания

Тестовые задания предназначены для оценки в рамках текущего контроля

успеваемости знаний, приобретенных курсантами (студентами) на лекционных и практических занятиях и для измерения соответствующих индикаторов достижения компетенции.

3.1.1. Общее описание задания

- Один вариант тестовых заданий содержит тридцать заданий закрытого типа с возможностью одиночного выбора правильного ответа.

- Содержание теста определяется в соответствии с содержанием дисциплины пропорционально учебному времени, отведенному на изучение разделов, перечисленных в рабочей программе модуля.

- Время выполнения теста ограничено (90 мин.).

Измеряемые индикаторы: ОПК-2.2.

3.1.2. Содержание оценочных средств.

Тестовые задания представлены в *Приложении № 1*.

3.1.3. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания основана на четырехбалльной системе, которая реализована в цифровой среде.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 60% заданий.

3.2. Задания по темам практических занятий

3.2.1. Содержание оценочных средств

Темы практических занятий и типовые задания по дисциплине «Математика» представлены в *Приложении № 2*.

3.2.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Результаты выполнения заданий оцениваются по четырехбалльной шкале:

- оценка «отлично» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок.

- оценка «хорошо» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми ошибками.

- оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством ошибок.

- оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если задания выполнены с

использованием неправильных алгоритмов и формул.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

3.3. Задания контрольных срезов по разделам дисциплины

3.3.1. Общее описание оценочных средств

- Задания предназначены для текущего мониторинга усвоения теоретического материала и навыков его практического применения по отдельным разделам дисциплины (элементы линейной и векторной алгебры, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной, интегральное исчисление функции одной переменной, дифференциальные уравнения, ряды, теория вероятностей)

- Имеют форму теста открытого типа с возможностью указания краткого решения и ответа или варианта контрольной работы.

- Количество заданий и время на выполнение варьируется в зависимости от трудоемкости отдельных заданий среза и определяется преподавателем. Рекомендуемое время 1 академический час (45 мин.)

Измеряемые индикаторы: ОПК-2.2

3.3.2. Содержание оценочных средств

Демоверсии контрольных срезов размещены в ЭИОС на странице курса

Образцы типовых вариантов контрольных срезов представлены **в Приложении № 3.**

3.3.3. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется при правильном выполнении не менее 90% заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при правильном выполнении не менее 80% заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при правильном выполнении не менее 60% заданий.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при правильном выполнении менее 60% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 60% заданий.

3.4. Задания лабораторных работ (очная форма обучения)

3.4.1. Общее описание оценочных средств

Лабораторные работы (ЛР) составляют компьютерный практикум по высшей математике в среде «Mathcad» Целью лабораторного практикума является знакомство и приобретение навыков использования средств компьютерной математики для решения прикладных задач, проведения математических и инженерных расчетов. Лабораторные работы структурированы в соответствии с содержанием дисциплины «Математика» и содержат задания прикладного характера. Темы лабораторных работ представлены **в Приложении № 4.**

Измеряемые индикаторы: ОПК-2.2

3.4.2. Содержание оценочных средств

Образцы вариантов лабораторных работ приведены *в Приложении №4*.

3.4.3. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания результатов выполнения заданий основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если для задания приведено полное теоретическое обоснование, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам и без ошибок, выводы приведены полностью и по существу, курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать развернутый и полный ответ на любой из контрольных вопросов, отчет оформлен в соответствии с установленными требованиями.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено с пробелами, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но с некоторыми ошибками, отчет оформлен с некоторыми нарушениями требований, однако выводы приведены полностью и по существу, а курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, расчеты выполнены по правильным формулам и алгоритмам, но со множеством арифметических ошибок, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью, ответы на контрольные вопросы вызывают затруднения и (или) излишне лаконичны, однако курсант (студент) понимает и может пояснить ход решения и привести экспликацию любой формулы, а также может дать ответ на любой из контрольных вопросов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если теоретическое обоснование приведено формально и излишне кратко, или не приведено вовсе, расчеты выполнены с использованием неправильных алгоритмов и формул, отчет оформлен с нарушениями требований, выводы приведены не полностью или не приведены вовсе, курсант (студент) плохо понимает (или не понимает вовсе) и не может пояснить ход решения, а также не может ответить на контрольные вопросы.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

4.1. Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К экзамену допускаются курсанты (студенты), положительно аттестованные по результатам текущего контроля.

4.2. Задания по контрольным работам для очной формы обучения

4.2.1. Общее описание оценочных средств

Контрольная работа является элементом системы самостоятельной работы,

представляет собой индивидуальное задание для самостоятельного выполнения во внеаудиторное время с целью освоения и закрепления навыков применения теоретического материала к решению практических задач, в том числе прикладных.

Контрольные работы структурированы по разделам дисциплины: элементы линейной алгебры, векторная алгебра, аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве, введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной, интегральное исчисление функции одной переменной, обыкновенные дифференциальные уравнения, функции нескольких переменных, элементы теории поля, ряды, теория вероятностей.

4.2.2. Содержание оценочных средств

Формулировки и перечень задач для контрольных работ представлены в пособиях:

Контрольные работы выполняются в соответствии с вариантами, приведенными в учебно-методических пособиях:

1. Бокарева, Г.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия в содержательных модулях [Электронный ресурс]: учеб. пособие для курсантов и студ. инж.-техн. спец.:180403, 180405, 162107, 090303, 190600, 180500, 180100, 41200, 230100, 190700 / Г.А. Бокарева, М.Ю. Бокарев, В.М. Усатова ; БГАРФ. - Калининград: Изд-во БГАРФ, 2012. - 107 с.
2. Бокарев, М.Ю. Дифференциальные уравнения в задачах и приложениях: методическое пособие для самостоятельной работы студентов технических специальностей / М.Ю. Бокарев; БГАРФ. - Калининград: РИО БГАРФ. - Вып. 2. - 2001. - 27 с.
3. Авдеева, Н.Н. Математика. Расчетно-графическая работа : учебно-методическое пособие для всех специальностей / Н. Н. Авдеева, Е. А. Мажеева, С. Н. Мухина ; БГАРФ. - Калининград: Издательство БГАРФ. - Ч.2. - 2007. - 27 с
4. Математика. Расчетно-графическая работа: пособие для курсантов и студентов всех специальностей / Р.А. Ганиева [и др.]; БГАРФ. - Калининград: РИО БГАРФ. - Ч.3. - 2007. - 64 с.

Измеряемые индикаторы: ОПК-2.2

4.2.3. Содержание оценочных средств

Темы контрольных работ представлены и образцы вариантов заданий приведены в **Приложении № 5**

4.2.4. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания основана на двухбалльной системе.

Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении не менее 70% заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется при правильном выполнении менее 70% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 70% заданий.

4.3. Задания по контрольным работам для заочной формы обучения

4.3.1. Общее описание оценочных средств

Темы контрольных работ и образцы типовых вариантов контрольных работ для заочной формы обучения приведены в **Приложении № 6**.

Измеряемые индикаторы: ОПК-2.2

Контрольные работы выполняется по разделам:

1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия.
2. Математический анализ.
3. Теория вероятностей.

Первый семестр.

- 1) Аналитическая геометрия.
- 2) Пределы и производная функции.

Второй семестр.

- 1) Неопределенный и определенный интегралы.
- 2) Дифференциальные уравнения.

Третий семестр.

- 1) Основные теоремы теории вероятностей и следствия из них.

4.3.2. Содержание оценочных средств

Содержание контрольных работ определяется в соответствии с учебными пособиями:

- Математика: сборник контрольных работ для курсантов и студентов специальностей: 240200 "Судовождение", 240100 "Организация перевозок и управление на транспорте", 240500 "Эксплуатация судовых энергетических установок", 230100 "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования", 150200 "Автомобили и автомобильное хозяйство", 201300 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования", 101700 "Холодильные, криогенные установки и системы кондиционирования", 330600 "Защита в чрезвычайных ситуациях", 061100 " Менеджмент организации", 521500 "Менеджмент организации (бакалавриат)", 061500 "Маркетинг", 06400 "Коммерция", 220200 "Автоматизированные системы обработки информации и управления", 654600 "Информатика и вычислительная техника (бакалавриат)", 075500 "Комплексное обеспечение информационной безопасности автоматизированных систем" / Н. Н. Авдеева [и др.]; ред. Г. А. Бокарева; БГАРФ. - Калининград: РИО БГАРФ, 2007. - 202 с.

4.3.3. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала оценивания основана на двухбалльной системе.

Оценка «зачтено» выставляется при правильном выполнении не менее 70% заданий.

Оценка «не зачтено» выставляется при правильном выполнении менее 70% заданий.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при правильном выполнении не менее 70% заданий.

4.4. Задания для курсовой работы

4.4.1. Содержание оценочных средств

Тема курсовой работы общая для всех курсантов (студентов): «Математические методы обработки и анализа экспериментальных данных»

Задание для курсовой работы представлено в учебно-методическом пособии:

- Авдеева, Н.Н. Математические методы обработки и анализа экспериментальных данных : учебно-методическое пособие для студентов и курсантов специальностей: 162107 "Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования", 180403 "Судовождение", 180405 "Эксплуатация судовых энергетических установок", 19060062 "Эксплуатация транспортнотехнологических машин", 19070062 "Технология транспортных процессов" для

дневной и заочной форм обучения / Н. Н. Авдеева, И. Л. Куликова, Т. А. Медведева ; БГАРФ ФГБОУ ВПО "КГТУ". - Калининград: Издательство БГАРФ, 2013. - 78 с.

Образец задания курсовой работы по дисциплине «Математика» приведен в **Приложении № 7**.

4.4.2. Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств

Шкала оценивания результатов выполнения курсовой работы основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсовая работа (пояснительная записка и графический материал) выполнены полностью в соответствии с заданием и оформлена по требованиям ГОСТ. При защите работы четко отвечает на вопросы, проявляет полное понимание, как расчётов, так и принятых решений.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсовая работа (пояснительная записка и графический материал) выполнены с незначительными погрешностями, не искажающими цель и задачи работы. При защите работы допускает незначительные ошибки при пояснении выполненных расчётов и решений.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если курсовая работа (пояснительная записка и графический материал) оформлена не по требованиям ГОСТ. Расчёты выполнены со значительными ошибками, приводящими к неправильным решениям. При защите работы отвечает сбивчиво, путается в определениях и обозначениях, не может пояснить принятые в работе решения.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если курсовая работа (пояснительная записка и графический материал) не соответствуют методическим указаниям и заданию на работу, оформлена не по требованиям ГОСТ. В ходе выполнения работы не проявляет умения анализировать и принимать технические решения по рассматриваемому в работе кругу вопросов. При защите работы не может пояснить ход и последовательность расчётов, необходимость их проведения в соответствии с заданием на работу.

Результаты измерений индикатора считаются положительными при положительной оценке за выполнение задания.

Изменяемые индикаторы: ОПК-2.2

4.5. Общее описание оценочных средств промежуточной аттестации

Экзаменационные материалы включают перечень теоретических вопросов.

Задания формируются в виде экзаменационного билета, содержащего два теоретических вопроса.

На усмотрение экзаменатора экзамен может быть проведен в письменной, устной или комбинированной форме.

Экзаменационные материалы перед проведением аттестации корректируются преподавателем.

Актуальные экзаменационные материалы размещаются в ЭИОС.

4.5.1 Содержание оценочных средств

Перечень теоретических вопросов приведен в **Приложении № 8**

4.5.2 Методические материалы, определяющие процедуры использования оценочных средств.

Шкала итоговой аттестации по дисциплине, то есть оценивания результатов освоения дисциплины на экзамене, основана на четырехбалльной системе.

Оценка «отлично» выставляется в случае, если курсант (студент) исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагал ответы на вопросы билета, обосновывая их в числе прочего и знаниями из общеобразовательных и инженерных дисциплин, умеет делать обобщения и выводы, владеет основными терминами и понятиями, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, использовал в ответе материал дополнительной литературы, дал правильные ответы на дополнительные вопросы.

Оценка «хорошо» выставляется в случае, если курсант (студент) грамотно и по существу излагал ответ на вопросы билеты, не допуская существенных неточностей, но при этом его ответы были недостаточно обоснованы, владеет основными терминами и понятиями, правильно применяет теоретические положения при решении задач, использует в ответе материал только основной литературы; владеет основными умениями; при ответе на дополнительные вопросы допускал неточности и незначительные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» выставляется в случае, если курсант (студент) при ответе на вопросы продемонстрировал знания только основного материала, но допускал неточности, использовал недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения при решении задач; использовал при ответе только лекционный материал; при ответе на дополнительные вопросы допускал ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется в случае, если курсант (студент) не смог объяснить смысл написанного им при подготовке к ответу текста; не ориентируется в терминологии дисциплины; не может ответить на дополнительные вопросы.

Компетенции в той части, в которой они должны быть сформированы в рамках изучения дисциплины, могут считаться сформированными в случае, если курсант (студент) получил на экзамене положительную оценку.

5 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Математика» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы по специальности 26.05.05 Судовождение (специализация «Промысловое судовождение»).

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры Прикладной математики и информационных технологий (протокол № 6 от 04.03.2022).

И.о. зав. кафедрой прикладной математики и информационных технологий



А.И. Руденко

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на заседании кафедры судовождения и безопасности мореплавания (протокол № 5 от 15 апреля 2022)

И.о. зав. кафедрой судовождения и безопасности мореплавания



В.А. Бондарев

Тестовые задания по дисциплине «Математика»

В I.

Вопрос №1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 4 & 0 \\ 2 & -1 \end{pmatrix}$.

Матрица $C = B^T - A$ равна ...

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

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

3. $\begin{pmatrix} 5 & 4 \\ -3 & 3 \end{pmatrix}$

4. $\begin{pmatrix} 3 & 0 \\ 3 & -3 \end{pmatrix}$

Вопрос №2. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 2 \\ -5 & 3 & 2 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Алгебраическое дополнение A_{32} для элемента a_{32} равно ...

1. -16

2. 16

3. 1

4. -1

Вопрос №3. Даны векторы:

$\vec{a} = \{3, -1, 1\}$, $\vec{b} = \{2, 1, 0\}$,

$\vec{c} = \{1, -2, 3\}$, $\vec{d} = \{-2, 4, -6\}$,

$\vec{f} = \{0, 2, 4\}$, $\vec{t} = \{0, -1, 2\}$.

Коллинеарными являются ...

1. \vec{a} и \vec{b}

2. \vec{c} и \vec{d}

3. \vec{f} и \vec{t}

4. и \vec{d} , \vec{f} и \vec{t}

Вопрос №4. Косинус угла между векторами $\vec{a} = -2\vec{i} + 2\vec{j} - \vec{k}$ и $\vec{b} = -6\vec{i} + 3\vec{j} + 6\vec{k}$ равен

...

1. $-\frac{4}{9}$

2. $\frac{4}{9}$

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

4. $\frac{1}{2}$

Вопрос №5. Угол между векторами острый, если их скалярное произведение $\vec{a} \cdot \vec{b}$...

1. больше нуля
2. меньше нуля
3. равно нулю
4. недостаточно данных

Вопрос №6. Векторы $\vec{a}(1; -1; 2)$, $\vec{b}(0; 4; 3)$, $\vec{c}(-3; 3; -6)$:

1. ортогональные
2. коллинеарные
3. компланарные
4. лежат в разных плоскостях

Вопрос №7. Уравнение гиперболы с центром в начале координат, полуосями $a=5$ и $b=3$ и фокусами на оси Oy записывается формулой...

1. $\frac{x^2}{25} + \frac{y^2}{9} = 1$
2. $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = 1$
3. $\frac{x^2}{25} - \frac{y^2}{9} = -1$
4. $\frac{x^2}{5} - \frac{y^2}{3} = 1$

Вопрос №8. Даны две точки $A(2, -1, 3)$ и $B(4, -2, -1)$. Через точку A перпендикулярно вектору \vec{AB} проходит плоскость...

1. $2(x - 2) + (y + 1) + 4(z - 3) = 0$
2. $3(x - 4) - (y + 2) - 4(z + 1) = 0$
3. $2(x - 2) - (y + 1) - 4(z - 3) = 0$
4. $3(x - 4) + (y - 2) + 4(z + 1) = 0$

Вопрос №9. Произведение двух комплексных чисел $z_1 \cdot z_2$, где $z_1 = 2 + 2i$ и $z_2 = 2 - 2i$, равно...

1. 8
2. $4 - 4i$
3. $8i$
4. 0

Вопрос №10. В полярной системе координат уравнение $\rho = 5$ задает ...

1. прямую
2. окружность
3. эллипс
4. параболу

Вопрос №11. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 + 4x^4 + 3x^2 + 1}{x^6 + 5x^5 - 4x}$ равен...

1. 2,
2. $2/5$,
3. $+\infty$,
4. 0.

Вопрос №12. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(2x)}{2x^2}$ равен...

1. 1
2. $1/2$
3. 2
4. ∞

Вопрос №13. Для функции $\begin{cases} x = 2t + 3t^2, \\ y = t^2 + 2t^3. \end{cases}$ производная $y'(x)$ равна ...

1. $y'(x) = 2t$,
2. $y'(x) = 2t + 6t^2$,
3. $y'(x) = 2 + 6t$,
4. $y'(x) = t$.

Вопрос №14. $F(x)$ – первообразная для функции $f(x) = 9^{x-1} \ln 9$, тогда разность $F(2) - F(1)$ равна ...

1. 8,
2. 9,
3. 1,
4. 0.

Вопрос №15. Повторный интеграл $\int_0^1 dx \int_0^1 dy$ равен ...

1. 1,
2. $\frac{1}{2}$,
3. -1,
4. 0.

Вопрос №16. Интеграл $\int_L y^2 dx + 2xy dy$ не зависит от контура интегрирования. Значение интеграла по контуру окружности радиуса R с центром в начале координат равно ...

1. $2\pi R$,
2. 0,
3. πR^2 ,
4. R .

Вопрос №17. Решением уравнения $y'' + 6y' + 13y = 0$ является ...

1. $y = Ce^{-3x} \cos 2x$,
2. $y = e^{-3x} (C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x)$,
3. $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-3x}$,
4. $y = e^{2x} (C_1 \cos 3x - C_2 \sin 3x)$.

Вопрос №18. Ряд $1 - \frac{1}{2} + \frac{1}{3} - \frac{1}{4} + \frac{1}{5} + \dots$:

1. знакочередующийся,
2. степенной ряд,
3. знакопеременный,
4. знакоположительный.

Вопрос №19. Общий член ряда Маклорена для функции $y = \sin x$ имеет вид...

1. $(-1)^n \frac{x^{2n+1}}{2n+1},$

2. $\frac{x^{2n}}{2n+1},$

3. $\frac{x^{2n+1}}{2n},$

4. $\frac{x^{n+1}}{3n}.$

Вопрос №20. :Векторное поле \vec{a} будет потенциальным, когда ...

1. $\operatorname{div} \vec{a} = 0,$

2. $\operatorname{rot} \vec{a} = 0,$

3. $\operatorname{grad} \vec{a} = 0,$

4. $\frac{\partial \vec{a}}{\partial e} = 0.$

Вопрос №21. Вероятность появления случайного события заключена в пределах.....

1. Любое число от 0 до 1

2. Любое положительное число

3. Любое неотрицательное число

4. Любое число от -1 до 1

Вопрос №22. Каждая буква слова «РЕМЕСЛО» написана на отдельной карточке, затем карточки перемешаны. Вынимаем три карточки наугад. Вероятность получить слово «ЛЕС» равна.....

1. 2/105

2. 3/7

3. 1/105

4. 11/210

Вопрос №23. В задачах на вычисление вероятности того, что в n независимых испытаниях событие A появится ровно m раз, используется при большом числе испытаний и вероятности p , отличной от 0 и 1...

1. локальная теорема Муавра-Лапласа

2. формула Пуассона

3. интегральная теорема Муавра-Лапласа

4. формула Бернулли

Вопрос №24. Если все значения случайной величины увеличить на какое-то число, ее дисперсия изменится на ...

1. не изменится

2. увеличится на это число

3. уменьшится на это число

4. увеличится в это число раз

Вопрос №25. По выборке объема $n=10$ получена выборочная дисперсия $D^*=90$. Тогда уточненная (исправленная) выборочная дисперсия S^2 равна.....

1. 100

2. 80

3. 90
4. 81

Вопрос №26. Случайная величина X задана функцией распределения...

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{3x}{4} + \frac{3}{4} & \text{при } -1 < x \leq \frac{1}{3}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Вероятность того, что в результате испытания X попадет в интервал $(0; \frac{1}{3})$, равна ...

1. 0
2. 1
3. 1/3,
4. 1/4.

Вопрос №27. Оценка $\tilde{\theta}$ параметра θ распределения генеральной совокупности, для которой выполнено равенство $M(\tilde{\theta}) = \theta$, называется ...

1. состоятельной,
2. эффективной,
3. несмещенной,
4. асимптотически несмещенная.

Вопрос №28. Несмещенной точечной оценкой генеральной дисперсии является.....

1. средняя арифметическая
2. выборочная дисперсия
3. частность (относительная частота)
4. исправленная выборочная дисперсия

Вопрос №29. События A, B, C, D образуют полную группу. $P(A) = 0,3; P(B) = 0,2; P(C) = 0,1$. Чему равна вероятность события D .

1. 0
2. 1
3. 0,3
4. 0,4

Вопрос №30. Найти дисперсию случайной величины X – числа появления событий в 100 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность наступления события равна 0,7.

1. 21
2. 70
3. 0,0007
4. 99,3

В-II.

Вопрос №1. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$ и $B = (7 \quad -3)$.

Матрица $C = 2A^T + B$ равна ...

1. $\begin{pmatrix} -3 \\ 13 \end{pmatrix}$
2. $\begin{pmatrix} -10 & 7 \\ 16 & -3 \end{pmatrix}$
3. не существует
4. $\begin{pmatrix} 7 & 13 \end{pmatrix}$

Вопрос №2. Решением уравнения $\begin{vmatrix} x-2 & -1 \\ x-2 & x \end{vmatrix} = 0$ является ...

1. $x_1 = -1$ $x_2 = 2$
2. $x_1 = -1$ $x_2 = -3$
3. $x_1 = 1$ $x_2 = 3$
4. $x_1 = 1$ $x_2 = -3$

Вопрос №3. При решении системы уравнений $\begin{cases} 2x + y - z = 1 \\ 3x + 5y + z = 10 \\ 8x - 4y + 6z = 16 \end{cases}$

методом Крамера значение переменной x

1. 1
2. 2
3. -1
4. не определено

Вопрос №4. Даны векторы $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} + \vec{j}$. Проекция $\text{пр}_{\vec{a}}\vec{b}$ равна ...

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

Вопрос №5. Известно, что $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 3$ и угол между \vec{a} и \vec{b} равен 45° . Значение $|\vec{a} \times \vec{b}|$ равно ...

1. $3\sqrt{2}$
2. $-3\sqrt{2}$
3. $6\sqrt{2}$
4. $6\sqrt{3}$

Вопрос №6. Объём треугольной пирамиды с вершинами $A(-2;-2;2)$, $B(0;4;-1)$, $C(1;2;1)$, $D(-13;8;11)$ вычисляется определителем....

1. $\begin{vmatrix} -2 & -2 & 0 \\ 0 & 4 & -1 \\ 1 & 2 & 1 \end{vmatrix}$
2. $\pm \frac{1}{6} \begin{vmatrix} 3 & 4 & 1 \\ -11 & 10 & 11 \\ 2 & 6 & -3 \end{vmatrix}$

$$3. \begin{vmatrix} -2 & -2 & 0 \\ 0 & 4 & -1 \\ -13 & 8 & 11 \end{vmatrix}$$

$$4. \pm \frac{1}{3} \begin{vmatrix} 3 & 4 & 1 \\ -11 & 10 & 11 \\ 2 & 6 & -1 \end{vmatrix}$$

Вопрос №7. Эксцентриситет эллипса с вершинами в точках $A_1(a;0)$, $A_2(-a;0)$, $B_1(0;b)$, $B_2(0;-b)$ (фокусы на оси Ox) равен...

1. $e = \frac{a}{b}$

2. $e = \frac{b}{a}$

3. $e = \frac{\sqrt{a^2+b^2}}{a}$

4. $e = \frac{\sqrt{a^2-b^2}}{a}$

Вопрос №8. Плоскость $2x + 7y - 2z + 15 = 0$ перпендикулярна плоскости....

1. $2x - 7y - 2z + 1 = 0$

2. $2y - 7z + 14 = 0$

3. $-7x + 2y - 1 = 0$

4. $-y - 7z + 14 = 0$

Вопрос №9. Угол φ между прямыми $l_1: \frac{x-2}{2} = \frac{y-3}{-2} = \frac{z+5}{-4}$ и $l_2: \frac{x+7}{1} = \frac{y+4}{-1} = \frac{z}{1}$ равен....

1. $\frac{\pi}{2}$

2. $\frac{\pi}{4}$

3. 0

4. $\frac{\pi}{6}$

Вопрос №10. Перейти от тригонометрической формы задания комплексного числа $z = \cos(\frac{\pi}{4}) + i \cdot \sin(\frac{\pi}{4})$ к алгебраической форме...

1. $z = 1 - i$

2. $z = 1 + i$

3. $z = \frac{\sqrt{2}}{2} + \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot i$

4. $z = \frac{\sqrt{2}}{2} - \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot i$

Вопрос №11. Предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(1 + \frac{1}{x}\right)^{4x}$ равен...

1. e^4

2. ∞

3. $2e$

4. e^{-2}

Вопрос №12. Для функции $x^2 y^2 - x - y = 8$ производная $y'(x)$ равна ...

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

$$2. y'(x) = \frac{1 + 2x^2 y^2}{1 - 2x^2 y^2}$$

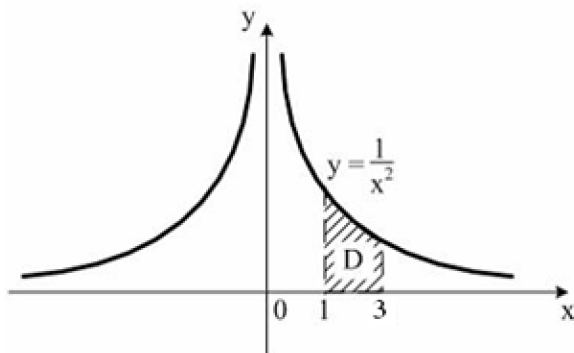
$$3. y'(x) = \frac{1 - 2x^2 y^2}{1 + 2x^2 y^2}$$

$$4. y'(x) = -\frac{1 - 2xy^2}{1 - 2x^2 y}$$

Вопрос №13. Неопределенный интеграл $\int \sin^2 x \cdot \cos x dx$ равен ...

1. $3\sin^3 x - 5\sin^5 x + C$,
2. $\sin^3 x - \sin^5 x + C$,
3. $-3\sin^3 x - 5\sin^5 x + C$,
4. $\frac{\sin^3 x}{3} + C$.

Вопрос №14. Площадь криволинейной трапеции D равна ...



1. $\frac{2}{3}$,
2. $\frac{1}{3}$,
3. $\frac{1}{2}$,
4. 1.

Вопрос №15. Даны точки $O(0;0)$ и $A(2;2)$. Интеграл $3 \int_L (x + y) dx$ по контуру OA равен ...

1. 2,
2. 0,
3. 8,
4. 12.

Вопрос № 16. Вид дифференциального уравнения $3xy' + y = y^2 \ln x$:

1. с разделяющимися переменными,
2. однородное,
3. уравнение Бернулли,
4. линейное.

Вопрос №17. Пусть $y(x)$ – решение задачи Коши $y'' + 6y' + 5y = 25x^2 - 2$ при $y(0) = 12$, $y'(0) = -12$. Значение $y(2)$ равно ...

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

Вопрос № 18. Для исследования сходимости ряда

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{8^n}{n!}$$

(без использования асимптотической формулы Стирлинга) применяется.....

1. признак Коши,
2. признак Даламбера,
3. достаточный признак расходимости,
4. признак Лейбница.

Вопрос №19. Для скалярного поля $u = \frac{1}{\sqrt{x^2+y^2-16}}$ линии уровня – это ...

1. параболы,
2. окружности,
3. гиперболы,
4. эллипсы.

Вопрос №20. Формула $\frac{\partial u}{\partial x} \vec{i} + \frac{\partial u}{\partial y} \vec{j} + \frac{\partial u}{\partial z} \vec{k}$ представляет ...

1. градиент,
2. ротор,
3. дивергенцию,
4. произведение по направлению.

Вопрос №21. Бросают игральный кубик. Вероятность выпадения грани с нечетным числом очков.....

1. 1/3
2. 1/2
3. 1/4
4. 1/6

Вопрос №22. В коробке 12 стандартных и 3 бракованных детали. Вынимают 1 деталь. Найти вероятность того, что эта деталь - стандартная.....

1. 1/3
2. 1/15
3. 12/15
4. 3/15

Вопрос №23. В задачах на расчет вероятности того, что в n независимых испытаниях событие A появится ровно m раз, используется при большом числе испытаний и малой вероятности p ...

1. локальная теорема Муавра-Лапласа
2. формула Пуассона

3. интегральная теорема Муавра-Лапласа
4. формула Бернулли

Вопрос №24. Если все значения случайной величины увеличить в какое-то число раз, то ее математическое ожидание....

1. не изменится
2. увеличится на это число
3. уменьшится на это число
4. увеличится в это число раз

Вопрос №25. Уточненная (исправленная) выборочная дисперсия S^2 случайной величины X обладает следующими свойствами: является ...

1. смещенной оценкой дисперсии случайной величины X
2. несмещенной оценкой дисперсии случайной величины X
3. смещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X
4. несмещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X

Вопрос 26. Мощность критерия – это вероятность ...

1. не допустить ошибку второго рода
2. допустить ошибку второго рода
3. отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна
4. отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна

Вопрос №27. Случайная величина X задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{3x}{4} + \frac{3}{4} & \text{при } -1 < x \leq \frac{1}{3}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Вероятность того, что в результате испытания X попадет в интервал $(0; \frac{1}{3})$, равна ...

1. 0
2. 1
3. 1/3
4. 1/4.

Вопрос №28. Нулевую гипотезу отвергают, если наблюдаемые значения статистики критерия

1. попадают в критическую область
2. не попадают в критическую область
3. попадают в допустимую область
4. равны нулю

Вопрос №29. События A, B, C, D образуют полную группу. $P(A) = 0,2; P(B) = 0,3; P(C) = 0,4$. вероятность события D равна.....

1. 0
2. 1
3. 0,3
4. 0,1

Вопрос №30. Найти математическое ожидание случайной величины X – числа появления событий в 100 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность наступления события равна 0,7.....

1. 21
2. 70
3. 0,0007
4. 99,3

В- III.

Вопрос №1. Из матриц...

$$A = \begin{pmatrix} 7 & -3 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -3 \\ 4 & 5 & 6 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 5 & 4 & -2 \\ 7 & 1 & 5 \end{pmatrix}$$

можно перемножить...

1. A и B , A и C
2. A и B , B и C
3. A и C , B и C
4. B и A , B и C

Вопрос №2. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -5 & 3 & 2 \\ -4 & -1 & 3 \end{pmatrix}$.

Алгебраическое дополнение A_{32} для элемента a_{32} равно ...

1. -6
2. 16
3. 1
4. -1

Вопрос №3. Для системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 3y - 3x = 2 \\ x + 5y = 4 \end{cases}$$

вспомогательный определитель Δ_y равен ...

1. -14
2. 10
3. 17
4. -17

Вопрос №4. Для вектора $\vec{a} = \{1, 2, 3\}$ сонаправленным вектором будет ...

1. $\vec{b} = \{-1, -2, 3\}$
2. $\vec{c} = \{-1, -2, -3\}$
3. $\vec{d} = \{3, 6, 9\}$
4. $\vec{c} = \{-1, -2, -3\}$ и $\vec{d} = \{2, 4, 6\}$

Вопрос №5. Даны векторы $\vec{a} = \vec{i} - 2\vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 2\vec{i} - 2\vec{k}$. Проекция $\text{pr}_{\vec{a}}\vec{b}$ равна ...

1. $\frac{3}{4}$
2. $\frac{2}{3}$
3. $-\frac{2}{3}$
4. $\frac{4}{3}$

Вопрос №6. Векторное произведение $\vec{i} \times \vec{k}$ базисных векторов \vec{i} и \vec{k} равно ...

1. \vec{k}
2. $-\vec{k}$
3. $-\vec{j}$
4. \vec{i}

Вопрос №7. Векторы $\vec{a}(1; -1; 2)$, $\vec{b}(0; 4; 3)$, $\vec{c}(-4; 4; -8)$...

1. ортогональные
2. коллинеарные
3. компланарные
4. лежат в разных плоскостях

Вопрос №8. Вершинами эллипса $\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{144} = 1$ будут точки с координатами...

1. $A_1(4; 0)$, $A_2(-4; 0)$, $B_1(0; 12)$, $B_2(0; -12)$
2. $A_1(4; 12)$, $A_2(-4; -12)$, $B_1(0; 12)$, $B_2(0; -12)$
3. $A_1(16; 0)$, $A_2(-16; 0)$, $B_1(0; 144)$, $B_2(0; -144)$
4. $A_1(4; 0)$, $A_2(-4; 0)$

Вопрос №9. Эксцентриситет гиперболы с вершинами в точках $A_1(a; 0)$, $A_2(-a; 0)$, $B_1(0; b)$, $B_2(0; -b)$ (фокусы на оси Ox) равен....

1. $e = \frac{a}{b}$
2. $e = \frac{b}{a}$
3. $e = \frac{\sqrt{a^2 + b^2}}{a}$
4. $e = \frac{\sqrt{a^2 - b^2}}{a}$

Вопрос №10. Даны две точки $A(2, -1, 3)$ и $B(4, 1, -1)$. Через точку A перпендикулярно вектору \overrightarrow{AB} проходит плоскость.....

1. $2(x - 2) + (y + 1) + 4(z - 3) = 0$
2. $3(x - 4) - (y + 2) - 4(z + 1) = 0$
3. $2(x - 2) + 2(y + 1) - 4(z - 3) = 0$
4. $3(x - 4) + (y - 2) + 4(z + 1) = 0$

Вопрос №11. Предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(4x)}{2x^2}$ равен....

1. 4
2. 1/2
3. 2
4. ∞

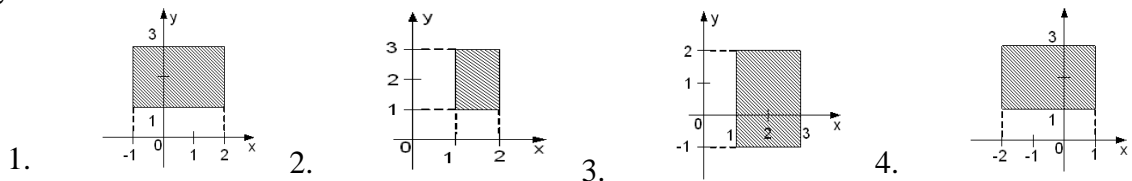
Вопрос №12. Для функции $f(x) = 3e^{2x} \cdot (1 - 3x)$ производная $f'(x)$ равна ...

1. $f'(x) = -3e^{2x}$,
2. $f'(x) = 2e^{2x-1} \cdot (1 - 3x) - 3e^{2x}$,
3. $f'(x) = 2e^{2x-1} \cdot (1 - 3x) + 3e^{2x}$,
4. $f'(x) = 6e^{2x} \cdot (1 - 3x) - 9e^{2x}$.

Вопрос №13. Неопределенный интеграл $\int \frac{4}{x^2 - 4x + 5} dx$ равен ...

1. $\frac{3}{2} \ln(x^2 - 4x + 5) + \arcsin(x - 2) + C$,
2. $\frac{3}{2} \ln(x^2 - 4x + 5) - 2 \arcsin(x - 2) + C$,
3. $3 \ln(x^2 - 4x + 5) - 2 \operatorname{arctg}(x - 2) + C$,
4. $4 \operatorname{arctg}(x - 2) + C$.

Вопрос №14. Областью интегрирования повторного интеграла $\int_{-1}^2 dx \int_1^3 f(x, y) dy$ является прямоугольник ...



Вопрос №15. Дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными является...

1. $y' + 2xy = x^3 + 1$,
2. $(e^{2x} + y)dy + ye^{2x}dx = 0$,
3. $y(e^x + 4)dy + 3e^x dx = 0$,
4. $xy' = \sqrt{x^2 + y^2}$.

Вопрос №16. Частным решением дифференциального уравнения $xy' = 2y - x$, удовлетворяющим начальным условиям $y(1) = 3$, является функция...

1. $y = x(x + 2)$,
2. $y = x(3x + 1)$,
3. $y = x(2x + 1)$,
4. $y = x(4x + 1)$.

Вопрос №17. Для ряда $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \dots$ формула n -го члена равна ...

1. $u_n = \frac{1}{2^n}$,

2. $u_n = \frac{3}{2n}$,
3. $u_n = \frac{3}{n+2}$ ($n = 0, 1, 2, \dots$),
4. $u_n = \frac{3}{2n+2}$ ($n = 0, 1, 2, \dots$).

Вопрос № 18. Правильное решение при исследовании сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{\pi}{n}$ (*)...

1.

$u_n = \sin \frac{\pi}{n} \sim \frac{\pi}{n}$ ($n \rightarrow \infty$). Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\pi}{n}$ расходится, \Rightarrow (*) расходится по признаку сравнения.

2.

$u_n = \sin \frac{\pi}{n} < \frac{\pi}{n} = v_n$ ($n \rightarrow \infty$). Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\pi}{n}$ расходится, \Rightarrow (*) расходится по признаку сравнения.

3.

$\lim_{n \rightarrow \infty} u_n = \lim_{n \rightarrow \infty} \sin \frac{\pi}{n} = 0$, \Rightarrow (*) сходится по необходимому признаку сходимости ряда.

4.

$u_n = \sin \frac{\pi}{n}$, $v_n = \frac{\pi}{n}$. $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_n}{v_n} = \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sin \pi/n}{\pi/n} = 1$, \Rightarrow вопрос о сходимости ряда (*) открыт по признаку Даламбера.

Вопрос №19. В выражении $f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos \frac{\pi n x}{e} + b_n \sin \frac{\pi n x}{e})$ коэффициент a_n вычисляется по формуле....

1. $\frac{1}{\pi} \int_{-e}^e f(x) \cos \frac{\pi n x}{e} dx$,
2. $\frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} \cos \frac{\pi n x}{e} dx$,
3. $\frac{1}{e} \int_{-e}^e f(x) \cos \frac{\pi n x}{e} dx$,
4. $\frac{1}{\pi} \int_{-e}^e f(x) dx$.

Вопрос №20. Формула $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ \frac{\partial}{\partial x} & \frac{\partial}{\partial y} & \frac{\partial}{\partial z} \\ P & Q & R \end{vmatrix}$ представляет ...

1. градиент,
2. ротор,
3. дивергенцию,
4. производная по направлению.

Вопрос №21. Бросаем одновременно две игральные кости. Какова вероятность, что сумма выпавших очков не больше 6...

1. 5/12
2. 5/6

3. 7/12

4. 4/9

Вопрос №22. Если два события не могут произойти одновременно, то они называются...

1. зависимыми
2. совместными
3. независимыми
4. несовместными

Вопрос №23. Функция распределения случайной величины может принимать.....

1. любые неотрицательные значения
2. любые положительные значения
3. от -1 до 1
4. от 0 до 1

Вопрос №24. Числа, показывающие, сколько раз встречаются те или иные варианты в ряду, называются....

1. частотами
2. относительными частотами
3. вероятностями
4. нет верного ответа

Вопрос 25. По выборке объема $n=100$ получена выборочная дисперсия $D^*=99$. Тогда уточненная (исправленная) выборочная дисперсия равна....

1. 100
2. 80
3. 99
- D. 199

Вопрос №26. Мощность критерия – это вероятность

1. не допустить ошибку второго рода
2. допустить ошибку второго рода
3. отвергнуть нулевую гипотезу, когда она неверна
4. отвергнуть нулевую гипотезу, когда она верна

Вопрос №27. Случайная величина X задана функцией распределения....

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -1, \\ \frac{3x}{4} + \frac{3}{4} & \text{при } -1 < x \leq \frac{1}{3}, \\ 1 & \text{при } x > \frac{1}{3}. \end{cases}$$

Вероятность того, что в результате испытания X попадет в интервал $(0; \frac{1}{3})$, равна ...

1. 0
2. 1
3. 1/3

4.1/4

Вопрос №28. Если все значения случайной величины уменьшить в какое-то число раз, то ее дисперсия.....

1. не изменится
2. увеличится на это число
3. уменьшится на это число
4. уменьшится в это число раз, возведенное в квадрат

Вопрос №29. Дан ряд значений признака 2, 2, 3, 3, 3, 3, 4. Тогда мода этого ряда равна....

1. 1
2. 2
3. 3
4. 4

Вопрос №30. Случайная величина X - время ожидания автобуса - имеет равномерное распределение на отрезке $[0, 10]$. Тогда вероятность прождать автобус больше 3 минут, но меньше 5 минут равна

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

Приложение № 2

Темы практических занятий по дисциплине «Математика»

Тема 1. Матрицы и действия над ними. Определители. Их свойства и вычисление.

Тема 2. Обратная матрица. Ранг матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Системы линейных уравнений

Тема 3. Векторы. Основные определения. Линейные операции. Проекция вектора на ось. Линейная зависимость векторов. Разложение вектора по базису. Декартова прямоугольная система координат на плоскости и в пространстве. Координаты вектора и точки. Линейные операции над векторами в координатной форме

Тема 4. Скалярное произведение векторов. Свойства. Приложения

Тема 5. Векторное и смешанное произведения векторов. Свойства. Приложения.

Тема 6. Уравнение линии на плоскости. Различные способы задания прямой.

Тема 7. Кривые второго порядка, их характеристики и свойства. Преобразование координат.

Тема 8. Уравнение поверхности и линии в пространстве. Различные виды уравнений плоскости и прямой в пространстве.

Тема 9. Цилиндрические и конические поверхности. Поверхности второго порядка.

Тема 10. Множества и операции ними. Некоторые понятия математической логики. Понятие функции. Классификация функций.

Тема 11. Предел числовой последовательности и функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы.

Тема 12. Непрерывность функции в точке. Свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация

Тема 13. Производная функции. Механический и геометрический смысл. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные правила дифференцирования. Таблица производных.

Тема 14. Дифференцирование функций. Вычисление производных сложных функций, параметрически заданных и неявных функций.

Дифференциал. Свойства. Производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 15. Теоремы Ферма, Лагранжа, Ролля о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя.

Тема 16. Приложение производной к исследованию функций и построению их графиков.

Тема 17. Функции нескольких переменных. Предел. Непрерывность. Частные производные. Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум. Функция Лагранжа.

Тема 18. Первообразная функция. Неопределенный интеграл. Свойства. Таблица. Основные методы интегрирования.

Тема 19. Комплексные числа. Многочлены. Корни многочлена. Разложение на множители. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование.

Тема 20. Интегрирование рациональных дробей с помощью разложения на простейшие дроби. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование рациональных дробей.

Лабораторная работа №2

Тема 21. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Свойства.

Тема 22. Определенный интеграл, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 23. Несобственные интегралы 1 и 2 рода.

Тема 24. Приложение определенного интеграла к решению геометрических и физических задач.

Тема 25. Дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.

Тема 26. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения. Однородные уравнения. Свойства решений.

Тема 27. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного д.у. Линейные неоднородные д.у. с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.

Тема 28. Задачи, приводящие к понятию двойного интеграла. Двойной интеграл. Свойства. Вычисление.

Тема 29. Понятие о криволинейных интегралах первого рода. Задача о работе переменной силы.

Тема 30. Поверхностные интегралы, их приложения. Элементы теории поля

Тема 31. Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Признаки сходимости.

Тема 32. Знакопеременные ряды. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.

Тема 33. Функциональные и степенные ряды, интервал сходимости. Свойства степенных рядов. Ряды Фурье.

Тема 34. Предмет теории вероятностей. Классификация событий, алгебра событий. Элементы комбинаторики. Различные подходы к введению понятия вероятности события. Аксиомы теории вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Тема 35. Полная вероятность. Формулы Байеса

Тема 36. Бернулли, Пуассона. Вероятность наступления хотя бы одного события. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Невероятнейшее число наступления события.

Тема 37. Случайные величины, дискретные и непрерывные случайные величины. Распределение дискретных случайных величин. Функция распределения, ее основные свойства. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Тема 38. Функция распределения вероятностей, плотность распределения непрерывных случайных величин, их свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин, их свойства

Тема 39. Примеры законов распределения случайных величин и их числовые характеристики. Предельные теоремы вероятностей (закон больших чисел).

Тема 40. Основные понятия и задачи математической статистики. Полигон и гистограмма.

Тема 41. Числовые характеристики генеральной и выборочной совокупностей. Статистические функции параметров распределения (точечные, интервальные).

Тема 42. Распределения Пирсона, Стьюдента, Фишера-Снедекора. Нахождение доверительных интервалов при нормальном распределении.

Тема 43. Статистическая проверка статистических гипотез. Виды гипотез. Методы проверки. Числовые характеристики генеральной и выборочной совокупностей. Статистические оценки параметров распределения

Тема 44. Элементы регрессивного анализа в линейной форме. Метод наименьших квадратов.

Список используемых источников:

- 1 Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие для студентов вузов / Д.В. Клетеник ; ред. Н.В. Ефимов. - 17-е изд., стер. - СПб. ; М.; Краснодар: Лань, 2014. - 224 с.
- 2 Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебное пособие для студентов вузов / Г.Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2008. - 431 с.

- 3 Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие / В.Е. Гмурман. - 9-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2004. - 404 с.
- 4 Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч.: учебное пособие для вузов / П.Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - М.: ОНИКС: Мир и Образование. - Ч.1. - 2009. - 368 с.

Электронные версии указанных источников дополнительно размещены в ЭИОС на странице курса

Типовые задания для практических занятий

1. Вычислить определитель:

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

2. Даны матрицы: $A = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 3 & 2 \end{bmatrix}$ и $B = \begin{bmatrix} -2 & 0 \\ 2 & 3 \end{bmatrix}$. Найти AB .

3. Вычислить частные определители системы $\begin{cases} 3x + 2y + z = 3, \\ 5x + 4y + 2z = 4, \\ x - 6y - 5z = 3; \end{cases}$

4. Даны векторы $\vec{a}(2; 2)$ и $\vec{b}(-2; 3)$. Найти скалярное произведение данных векторов и угол между ними.

5. Даны векторы $\vec{a} = -6\vec{i} - 3\vec{j} + 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 4\vec{i} - \vec{j} + 5\vec{k}$. Найти:

а) длины этих векторов;

б) $\vec{a} + 2\vec{b}$;

6. Определить объём параллелепипеда, построенного на векторах $\vec{a}(1;0;1)$, $\vec{b}(4;-1;-1)$, $\vec{c}(1;0;1)$.

7. Определить, с какими из прямых а) $y=3$; б) $y=-x$; в) $x=5$; г) $y=2x$ пересекается окружность $x^2 + y^2 = 25$.

8. Определить координаты центра и радиус окружности $x^2 + y^2 - 4x + 8y - 16 = 0$.

9. Определить координаты центра окружности, заданной уравнением $x^2 + y^2 - 2y - 10 = 0$.

10. Определить координаты фокусов эллипса $5x^2 + 8y^2 = 1000$.

11. Определить координаты фокуса и уравнение директрисы параболы $x^2 = 6y$.

12. Определить, какая кривая задается уравнением:

- $4x^2 - 9y^2 - 36 = 0$;

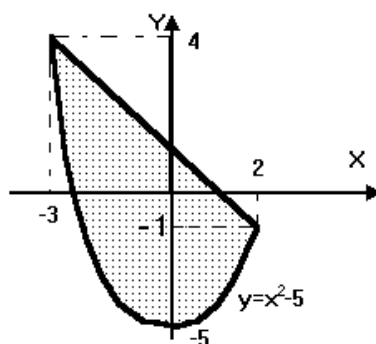
- $y^2 - 4x = 0$.

13. Найти координаты нормального вектора к плоскости $4 \cdot x - 2 \cdot y + 2z - 4 = 0$.

14. Определить на какое множество функция $y = \frac{1}{x-1}$ отображает множество $(0; 2)$.

Вычислить пределы:

15. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 3x}$.
16. Вычислить значение производной функции $y = x^3$ в точке $x_0 = -1$.
17. Найти производную функции $y = \cos(\ln(4x - 3))$.
18. Составить уравнение касательной к графику функции $y = x + \frac{1}{x}$ в точке (1;2).
19. Определить наибольшее и наименьшее значение функции $y = x^2 - 1$ на отрезке [1;10]
20. Вычислить интеграл $\int (x^{\frac{1}{3}} + \frac{6}{x^2 + 1} + \frac{1}{\sqrt[3]{x}}) dx$.
21. Вычислить интеграл $\int (\operatorname{tg}(x) + \operatorname{ctg}(x) - \sin(12x)) dx$
22. Вычислить интеграл $\int (x \cdot \sin(x) - 2x \cdot e^x) dx$
23. Каким интегралом задается площадь заштрихованной части фигуры, изображенной на чертеже?



24. Найти общие решения однородного ДУ $y'' + 4y' + 13y = 0$
25. Исследуйте сходимость числовой ряд с помощью признаков сравнения:
- $$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n + \sqrt{n} + 3}{n \sqrt{n}}$$
26. Исследуйте сходимость числового ряда с помощью признаков Даламбера и Коши:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+1)!}$$

27. Найдите область сходимости функционального ряда:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x^2 - 6x + 12)^n}{4^n (n^2 + 1)}$$

28. Из 30 кинескопов, имеющих в телевизионном ателье, 7 штук произведены заводам № 1, 15 – заводом № 2, восемь – заводом № 3. Вероятность того, что кинескоп изготовленный заводом № 1, в течение гарантийного срока не выйдет из строя, равна 0.95. Для кинескопа завода № 2 такая вероятность равна 0.9, а для завода № 3 – 0.8. Выбранный наудачу кинескоп выдержал гарантийный срок. Найти вероятность того, что это был кинескоп, изготовленный заводом № 3.

29. Случайная дискретная величина

X	2	4	7	9	10
P	0.1	0.2	0.3	0.1	0.3

Найти функцию распределения $F(x)$ и построить её график. Найти дисперсию $D(-3X)$.

30. Дана функция распределения непрерывной случайной величины X . $F(x) =$
- $$\begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ C \sin x, & \text{если } 0 < x \leq \pi/2, \\ 1, & \text{если } x > \pi/2. \end{cases}$$
- Найти C , плотность распределения $f(x)$ и построить их графики. Найти вероятность того, что случайная величина X принадлежит промежутку $(-\pi/2; \pi/3)$.

31. Найти числовые характеристики случайной величины X , распределённой равномерно в интервале $(3;7)$.

Написать плотность и функцию распределения показательного закона, если его параметр $\lambda = 3.6$. Построить их графики.

32. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x) =$
- $$\begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 0, \\ C * \sin x, & \text{если } 0 < x < \pi/2, \\ 0, & \text{если } x \geq \pi/2. \end{cases}$$
- Найти C , функцию распределения и построить их графики.

Проведено 6 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 16,17,18,20,21. Найти несмещенную оценку математического ожидания .

Найти моду вариационного ряда 3, 4, 5, 6, 7,7, 9.

33. Заданы среднеквадратическое отклонение $\sigma=5$ нормально-распределённой случайной величины X , выборочная средняя $\bar{x} = 10,3$, объём выборки $n=12$. Найти доверительные интервалы для оценки неизвестного математического ожидания a с заданной надёжностью $\gamma=0,9$.

Приложение № 3

Образцы типовых вариантов контрольных срезов по дисциплине «Математика»

Контрольных срез №1

- 1, Даны вершины треугольника А(2,-1), В(4,5), С(-3,2). Составить уравнение высоты ВД и медианы АМ.
2. Составить уравнение эллипса, для которого сумма полуосей равна 8, а расстояние между фокусами тоже равно 8.
3. Найти расстояние между центром окружности $x^2 + y^2 - 4x + 6y + 2 = 0$ и правым фокусом гиперболы $\frac{x^2}{16} - \frac{y^2}{9} = 1$.
4. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки А(5,-4,3) и В(-2,1,8) параллельно оси ОХ.
5. Составить канонические уравнения прямой
$$\begin{cases} 5x + 3y - 4z + 2 = 0 \\ x + y + z - 1 = 0 \end{cases}$$

Контрольных срез №2.

1. Вычислить пределы:

$$1. \lim_{x \rightarrow -3} \frac{2x^2 + 5x - 3}{3x^2 + 10x + 3} \quad 3. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{\sqrt{x - 2} - \sqrt{4 - x}}$$

$$2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^3 - 5x^2 + 2}{2x^3 + 5x^2 - x} \quad 4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x + 4}{x + 8} \right)^{-3x} \quad 5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 8x}{3x^2}$$

2. Вычислить пределы по правилу Лопиталья: а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^2 + 5}$

$$б) \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \frac{\cos x}{x - \frac{\pi}{2}}$$

3. Вычислить производные функций...

$$а) y = \ln \frac{\sqrt{x^4 + 1} - x^2}{\sqrt{x^4 + 1} + x^2};$$

$$б) y = \frac{2^x (x + 1)^3}{(x - 1)^2 \sqrt{2x + 1}};$$

$$в) \begin{cases} x = e^{-t} \sin t, \\ y = e^t \cos t \end{cases}$$

Контрольных срез №3

1. Вычислить неопределенные интегралы...

a) $\int \operatorname{ctg} x dx;$

b) $\int x \cdot \sin 3x dx;$

c) $\int \frac{dx}{(5+x)\sqrt{1+x}}.$

2. Вычислить определенные интегралы...

a) $\int_1^2 \frac{3x^3 + 1}{x^2 - 1} dx;$

b) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin^3 x}{\sqrt{\cos x}} dx.$

3. Вычислить площадь плоской фигуры, ограниченной одной волной синусоиды $y = \sin \frac{x}{2}$.

4. Вычислить объем тела вращения $y = 9 - x^2, y = 0$.

Контрольных срез №4.

Найти общее решение дифференциального уравнения.

a) $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4 \frac{y}{x} + 2;$ б) $xy' - 3y = x^4 e^x.$ в) $y'' x \ln x = y'.$

Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям $y'' - 5y' + 6y = 2 \cos x, y(0) = 3, y'(0) = \frac{1}{2}.$

Контрольных срез №5.

1. В бригаде 4 женщины и 3 мужчин. Среди членов бригады разыгрываются 4 билета в театр. Какова вероятность того, что среди обладателей билетов окажется 2 женщины и 2 мужчин?

2. С первого станка-автомата на сборку поступают 40%, со второго 30%, с третьего 20%, с четвертого 10% деталей. Среди деталей, выпущенных первым станком, 2% бракованных, вторым 1%, третьим 0,5% и четвертым 0,2%. Найдите вероятность того, что поступившая на сборку деталь небракованная.

3. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка равна 0,8 и не зависит от номера выстрела. Требуется найти вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет ровно 2 попадания в мишень.

4. Вероятность того, что деталь прошла проверку ОТК равна 0,8. Найти вероятность того, что среди случайно отобранных 400 деталей непроверенными окажутся 1) ровно 320 деталей, б) от 300 до 340 деталей.

Приложение № 4

Темы лабораторных работ по дисциплине «Математика»

- ЛР №1 Знакомство с пакетом прикладных программ (ППП) «Mathcad»
- ЛР №2. «Матрицы. Операции с матрицами»
- ЛР №3. «Основы векторной алгебры в пакете «Mathcad»
- ЛР №4 «Производные и частные производные»
- ЛР №5 «Построение графиков, исследование функций средствами «Mathcad»
- ЛР №6 «Интегралы. Применение интегралов»
- ЛР №7 «Решения дифференциальных уравнений»

Образцы заданий лабораторной работы по дисциплине «Математика»

**Компьютерная лабораторная работа № 7
«Дифференциальные уравнения»**

Задание 1.

Решить задачу Коши на отрезке [a;b] при n = 10 с помощью трех встроенных функций: *rkfixed*, *Rkadapt*, *Bulstoer*. В каждом случае построить графики.

№ вар.	Задание	№ вар.	Задание
1	$y'' - y' = ex,$ $y(0) = 1, (0) = 2, [0; 2].$	2	$x^2y'' - 2xy' = -3,$ $y(1) = 1, y'(1) = -3, [1; 2].$

Задание 2.

- а) решить задачу Коши на заданном отрезке с применением блока решения *Given-Odesolve*;
- б) построить график полученного решения при $N = 2$, при $N = 20$;
- в) сравнить полученные графики с графиком точного решения $y = f(x)$ и сделать вывод;
- г) решить задачу Коши с помощью встроенной функции *rkfixed*.

№ вар.	Дифференциальное уравнение	Отрезок	Аналогичное решение
1	$xy' - 2y + x^2 = 0, \quad y(1) = 0$	[1; 0]	$f(x) = -x^2 \ln x$
2	$y = x(y' - x \cos x), \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$	[0; 4π]	$f(x) = x(\sin x - 1)$

Задание 3.

Решить задачу Коши операционным методом, если дано дифференциальное уравнение: $a \cdot y'' + b \cdot y' + c \cdot y = f(t), y(0) = y_0, y'(0) = y'_0$ и построить соответствующую интегральную кривую

№ вар.	a	b	c	f(t)	y₀	y'₀
1	1	0	1	$sh t$	2	1
2	1	4	29	e^{-2t}	0	1

**Темы контрольных работ по дисциплине «Математика»
для очной формы обучения**

1. Системы линейных уравнений.
2. Векторная алгебра.
3. Аналитическая геометрия на плоскости.
4. Аналитическая геометрия в пространстве.
5. Приложения дифференциального исчисления.
6. Определенный интеграл и его приложения.
7. Дифференциальные уравнения.
8. Кратные и криволинейные интегралы.
9. Ряды.
10. Случайные величины.

Образцы заданий контрольных работ по дисциплине «Математика»

Контрольная работа – Интегральное исчисление функции одной переменной

Задание 1. Вычислить определенные интегралы:

- а) $\int_0^1 \frac{x^2 + 1}{(x^3 + 3x + 1)^2} dx$;
- б) $\int_0^2 \ln(x^2 + 4) dx$;
- в) $\int_0^3 \frac{4x}{\sqrt[3]{(3x-8)^2} - 2\sqrt[3]{3x-8} + 4} dx$.

Задание 2. Вычислить площади фигур, ограниченных линиями:

- а) $y = x^2$, $y = 2 - x^2$;
- б) $\begin{cases} x = 8\cos^3 t \\ y = 2\sin^3 t \end{cases}, \frac{\pi}{6} \leq t \leq 0$;
- в) $\rho = 2\cos 2\varphi$.

Задание 3. Вычислить длины дуг кривых:

- а) $y = \ln x$, $\sqrt{3} \leq x \leq \sqrt{15}$;
- б) $\begin{cases} x = 3(t - \sin t) \\ y = 3(1 - \cos t) \end{cases}, 0 \leq t \leq \pi$;
- в) $\rho = 3e^{\frac{3\varphi}{4}}, -\frac{\pi}{2} \leq \varphi \leq \frac{\pi}{2}$.

Задание 4. Вычислить объем тела, образованного вращением фигуры, ограниченной заданными линиями, вокруг оси Ox .

$$y = \sin x, y = 0, 0 \leq x \leq \pi$$

Задание,

5. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

а) $\int_0^{\infty} x \cdot e^{-x^2} dx;$

б) $\int_e^{\infty} \frac{dx}{x \cdot \sqrt[3]{\ln^2 x}};$

в) $\int_{-1}^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2}}$

Контрольная работа – Функции нескольких переменных

Задание 1. Найти область определения функции двух переменных (сделать чертеж):

$$z = \sqrt{y - x^2 + 3}$$

Задание 2. Дана функция двух переменных $z = f(x, y)$. Найти уравнения линий уровня $z = C$, определить их вид; построить линии уровня при $C = 0, C = 1, C = 2, C = 3, C = 4$:

$$z = x^2 y.$$

Задание 3. Исследовать на экстремум функцию двух переменных

$$z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5.$$

Задание 4. Написать уравнение касательной плоскости и нормали к заданной поверхности в точке M_0 :

$$z = e^x \cos y, M_0(1; \pi; -e).$$

Задание 5. Вычислить двойной интеграл:

$$\iint_D xy \, dx \, dy, D: \begin{cases} xy = 1 \\ x + y = \frac{5}{2} \end{cases}$$

Задание 6. Вычислить тройной интеграл:

$$\iiint_V (3x + 4y) \, dx \, dy \, dz, V: \begin{cases} y = x, y = 0 \\ x = 1 \\ z = 5(x^2 + y^2) \\ z = 0 \end{cases}$$

Найти массу плоской пластины D , ограниченной линиями

$$x^2 + y^2 = 1; \quad x^2 + y^2 = 9, \quad x = 0, \quad y = 0$$

$$(x \geq 0, \quad y \leq 0)$$

с поверхностной плотностью $\gamma = \frac{x - y}{x^2 + y^2}$.

Приложение № 6

**Темы контрольных работ для заочной формы обучения
по дисциплине «Математика»**

Учебным планом предусмотрено выполнение 6 контрольных работ:

1 семестр: контрольная работа №1 (элементы линейной алгебры и аналитической геометрии); контрольная работа №2 (введение в математический анализ, дифференциальное исчисление функции одной переменной).

2 семестр: контрольная работа №3 (интегральное исчисление функции одной переменной, дифференциальные уравнения); контрольная работа №4 (ряды, дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных, элементы теории поля).

3 семестр: контрольная работа №5 и № 6 (теория вероятностей и математическая статистика)

Приложение № 7

Образец задания курсовой работы по дисциплине «Математика»

Задача 7. Результаты измерений колебаний крутящего момента на полуоси автомобиля M и угловых колебаний ведущего моста U дали результаты, представленные выборкой. Определить числовые характеристики указанных случайных величин. Построить гистограмму плотности распределения. Показать, что эти случайные величины распределены по нормальному закону. Проверить наличие линейной связи между ними и составить уравнение регрессии.

i	$M \cdot 10^{-3}$	$Z1 \cdot 10^{-3}$	$Z2 \cdot 10^{-3}$	$Z3 \cdot 10^{-3}$	$Z4 \cdot 10^{-3}$
1	22	11	13	12	10
2	34	9.17	6.72	6.51	6.87
3	37	4.39	4	3.49	6.42
4	38	6.83	2.25	2.75	4.73
5	25	9.23	7.08	8.65	10
6	25	14	8.45	13	13
7	33	9.2	6.32	6.27	7.2
8	25	14	7.93	10	11
9	42	4.7	3.25	5.61	4.54
10	20	14	8.95	4.9	13
11	30	4.7	5	5.62	9.09
12	37	7.09	5.4	4.9	6.94
13	20	14	11	14	11
14	27	12	9.11	12	8.25
15	23	13	9.69	11	11
16	32	9.95	4.45	7.99	6.36
17	26	9.76	8.35	7.78	9.6
18	28	8.5	5.55	9.96	9.95
19	29	7.68	6.97	6.12	6.84
20	30	8.07	5.84	6.44	6.93
21	31	7.93	4.49	8.72	5.15
22	32	9.01	8.05	8.27	5.85
23	27	12	5.78	8.94	11
24	38	7.44	4.26	4.14	4.16
25	28	9.96	8.44	9.99	9.75
26	33	11	4.1	6.5	5.9
27	16	13	15	13	16
28	35	7.48	4.85	6.2	3.63
29	30	11	9.14	7.9	6.22
30	31	7.79	4.04	8.12	5.87
31	29	12	8.57	8.17	8.51
32	32	8.47	5.34	6.04	8.21
33	22	15	7.62	12	9.68
34	27	12	9.98	11	8.92
35	29	11	8.35	7.03	9.53
36	25	9.36	7.44	10	9.53
37	37	4.53	2.80	5.15	2.53
38	25	9.46	8.98	12	10
39	43	3.44	0.78	3.02	3.03
40	26	14	7.35	3.34	7.55
41	28	8.02	8.93	7.42	9.65
42	38	8.51	5.61	2.19	5.36
43	32	9	4.19	7.99	6.34

44	34	10	4.11	5.08	5.71
45	20	13	13	10	11
46	28	9.99	5.05	7.65	7.27
47	25	9.58	8.07	8.87	10
48	35	9.13	2.41	4.07	6.84
49	35	8.16	3.32	3.8	7.08
50	24	14	8.27	8.52	10

Вариант1. Взять для анализа столбцы M и Z1.

Вариант2. Взять для анализа столбцы M и Z2.

Вариант3. Взять для анализа столбцы M и Z3.

Вариант4. Взять для анализа столбцы M и Z4.

Вопросы для защиты курсовой работы по дисциплине «Математика»

1. Генеральная и выборочная совокупности.
2. Статистическое распределение выборки.
3. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.
4. Графическое изображение статистического распределения. Полигон и гистограмма.
5. Числовые характеристики статистического распределения: выборочная средняя, выборочная дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана. Методы их вычисления.
6. Оценка неизвестных параметров распределения. Точечные оценки. Свойства оценок: несмещенность, состоятельность, эффективность. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. «Исправленная» дисперсия.
7. Интервальные оценки. Доверительный интервал, доверительная вероятность.
8. Доверительный интервал для математического ожидания при известной генеральной дисперсии нормального распределения.
9. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестной генеральной дисперсии нормального распределения.
10. Доверительный интервал для генеральной дисперсии нормального распределения.
11. Статистические гипотезы. Проверка статистических гипотез. Уровень значимости. Статистический критерий. Критическая область.
12. Проверка гипотезы о законе распределения изучаемой случайной величины по критерию Пирсона.
13. Функциональная, статистическая, корреляционная зависимости. Линейная корреляция. Уравнение регрессии. Коэффициент регрессии.
14. Зависимые и независимые случайные величины. Корреляционный момент (ковариация). Коэффициент корреляции и его свойства.
15. Оценка значимости выборочного коэффициента корреляции.

Перечень экзаменационных вопросов по дисциплине «Математика»

1 семестр

1. Матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами.
2. Определители, их вычисление и свойства.
3. Обратная матрица. Алгоритмы ее нахождения.
4. Ранг матрицы: определение, способы нахождения. Исследование систем линейных уравнений с помощью ранга (теорема Кронеккера-Капелли).
5. Решение невырожденных систем линейных уравнений: метод обратной матрицы, формулы Крамера, метод Гаусса.
6. Исследование и решение однородных систем линейных уравнений.
7. Векторы. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось.
8. Координаты вектора. Действия над векторами, заданными своими координатами. Простейшие задачи на декартовы координаты вектора (координаты вектора по заданному началу и концу его, длина вектора, направляющие косинусы вектора, условие коллинеарности векторов).
9. Скалярное произведение векторов, определение и основные свойства. Скалярное произведение в координатной форме. Приложения скалярного произведения.
10. Векторное произведение 2 векторов, определение и свойства. Векторное произведение в координатной форме. Физические и геометрические приложения векторного произведения.
11. Смешанное произведение трех векторов и его основные свойства. Приложения смешанного произведения и выражение его в координатной форме.
12. Простейшие задачи метода координат (расстояние между точками, деление отрезка в данном отношении). Понятие об уравнении линии.
13. Различные способы задания прямой на плоскости.
14. Основные задачи на прямую линию на плоскости (расстояние от точки до прямой, угол между прямыми и точка пересечения прямых, условия параллельности и перпендикулярности прямых).
15. Эллипс: определение, каноническое уравнение, определение формы кривой по каноническому уравнению, эксцентриситет эллипса.
16. Гипербола: определение, каноническое уравнение, определение формы кривой по каноническому уравнению, асимптоты, эксцентриситет.
17. Парабола: определение, каноническое уравнения, определение формы кривой по уравнению, способы расположения в системе координат.
18. Различные способы задания плоскости в пространстве.
19. Основные задачи на плоскость: расстояние от точки до плоскости; взаимное расположение плоскостей в пространстве; угол между плоскостями.
20. Различные виды уравнений прямой в пространстве.
21. Основные задачи на прямую в пространстве: взаимное расположение прямых в пространстве, угол между прямыми, расстояние от точки до прямой в пространстве.
22. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве; угол между прямой и плоскостью.
23. Поверхности второго порядка: виды поверхностей, канонические уравнения, геометрическая форма поверхностей.
24. Комплексные числа, их геометрическое изображение. Модуль и аргумент комплексного числа. Различные формы записи комплексных чисел.
25. Действия над комплексными числами.
26. Понятие функции. Основные свойства функций.

27. Основные элементарные функции их графики и свойства.
28. Понятие числовой последовательности, свойства. Предел бесконечной числовой последовательности (определение и его геометрический смысл). Теорема Вейерштрасса. Число e .
29. Определение предела функции и его геометрическое истолкование. Связь функции с ее пределом с бесконечно малой величиной. Арифметические операции над пределами. Понятие неопределенности. Способы раскрытия неопределенностей.
30. Первый замечательный предел, его следствия.
31. Второй замечательный предел, его следствия.
32. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Связь бесконечно малых и бесконечно больших функций.
33. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые, их использование при нахождении пределов.
34. Понятие непрерывной функции в точке. Основные теоремы о непрерывных функциях.
35. Определение точек разрыва функции и их классификация.

2 семестр

1. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Уравнения касательной и нормали.
2. Основные правила дифференцирования (производная суммы, произведения, частного; производная сложной и обратной функций). Таблица производных.
3. Логарифмическая производная, производная функций, заданных неявно и параметрически.
4. Дифференциал функции, его геометрический смысл.
5. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора, ее смысл.
6. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрическая интерпретация.
7. Правило Лопиталья. Раскрытие неопределенностей $0 \cdot \infty$, $\infty - \infty$, 1^∞ , ∞^0 , 0^∞ с помощью правила Лопиталья.
8. Возрастание и убывание функции, необходимое и достаточное условия монотонности.
9. Точки экстремума. Необходимое условие экстремума. Критические точки. Достаточное условие экстремума.
10. Направление выпуклости, точки перегиба.
11. Асимптоты графика функции: вертикальные, горизонтальные, наклонные.
12. Общая схема исследования функции.
13. Неопределенный интеграл: определение, свойства, таблица основных интегралов.
14. Основные методы интегрирования: замена переменной, внесение под знак дифференциала, интегрирование по частям.
15. Интегрирование простейших дробей. Общее правило интегрирования рациональных функций.
16. Специальные методы интегрирования тригонометрических функций.
17. Специальные методы интегрирования иррациональных функций.
18. Определенный интеграл: определение, свойства.
19. Связь неопределенного интеграла с определенным. Формула Ньютона-Лейбница.
20. Основные методы вычисления определенного интеграла.
21. Геометрические приложения определенного интеграла.
22. Несобственный интеграл 1 рода, признаки сходимости.
23. Несобственный интеграл 2 рода, признаки сходимости.
24. Дифференциальные уравнения первого порядка (основные определения):

25. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка и способы их решения.
26. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
27. ЛОДУ высшего порядка: определение, понятие фундаментальной системы решений, структура общего решения.
28. ЛОДУ высшего порядка с постоянными коэффициентами (характеристическое уравнение, вид общего решения в зависимости от вида корней характеристического уравнения)
29. ЛНДУ высшего порядка с постоянными коэффициентами: метод вариации произвольной постоянной.
30. ЛНДУ высшего порядка с постоянными коэффициентами: структура общего решения; виды частных решений для уравнений со специальной правой частью.
31. Функция нескольких переменных: определение и графическое изображение, область определения, линии уровня, предел, непрерывность
32. Частные производные первого и второго порядков: определение, правила нахождения.
33. Экстремум функции двух переменных. Исследование на экстремум функции двух переменных.
34. Понятие интеграла по фигуре (интеграл Римана). Определение двойного интеграла, его свойства
35. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
36. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
37. Приложения кратных интегралов.
38. Скалярное поле: определение, скалярные и векторные дифференциальные характеристики (производная по направлению, градиент).
39. Векторное поле: определение, скалярные и векторные дифференциальные характеристики (дивергенция, ротор).
40. Работа силового поля. Линейный интеграл, его вычисление. Условие независимости линейного интеграла от пути интегрирования.
41. Циркуляция векторного поля. Формула Грина.
42. Простейшие классы векторных полей и их характеристики.

3 семестр

1. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточный признак расходимости. Гармонический ряд.
2. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов.
3. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимость. Знакочередующиеся ряды, признак Лейбница.
4. Степенной ряд. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда.
5. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора и ряд Маклорена. Разложение в степенной ряд основных элементарных функций.
6. Приложения рядов к приближенным вычислениям.
7. Тригонометрический ряд Фурье, Теорема Дирихле. Особенности разложения в ряд Фурье четных и нечетных функций.
8. Разложение в ряд Фурье функций с произвольным периодом. Представление рядом Фурье непериодических функций.
9. Понятие случайного события. Действия над событиями. Достоверное и невозможное события. Различные определения вероятности события.
10. Теорема сложения вероятностей для совместных и несовместных событий.

11. Теорема умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события.
12. Вероятность наступления хотя бы одного события. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
13. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений события.
14. Предельные формулы схемы Бернулли.
15. Дискретные случайные величины. Закон, многоугольник, функция распределения.
16. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства.
17. Основные законы распределения дискретных случайных величин.
18. Непрерывные случайные величины. Плотность и функция распределения и их свойства.
19. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.
20. Равномерное распределение.
21. Показательное распределение.
22. Нормальное распределение.
23. Функции нормальных случайных величин (распределения «хи-квадрат», Стьюдента, Фишера)
24. Предельные теоремы теории вероятностей (закон больших чисел, центральная предельная теорема)
25. Основные задачи математической статистики. Понятие генеральной совокупности и выборочной совокупности (выборки); требования, предъявляемые к выборочным данным.
26. Статистическое распределение выборки: дискретный и интервальный статистический ряд, полигон, гистограмма.
27. Числовые характеристики выборки, их смысл (что характеризуют).
28. Понятие точечной оценки параметров распределения. Основные требования, предъявляемые к точечным оценкам. Наилучшие точечные оценки математического ожидания и дисперсии генеральной совокупности.
29. Методы нахождения точечных оценок (суть метода, достоинства, недостатки).
30. Проверка статистических гипотез. Основные понятия. Общая схема проверки статистической гипотезы.
31. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий Пирсона, схема применения критерия.
32. Регрессионный анализ. Линейная среднеквадратическая регрессия.
33. Корреляционный анализ. Выборочный коэффициент корреляции, его свойства. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.