



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Дальневосточный федеральный университет
(ДФУ)

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

Согласовано

Руководитель ОП

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой бизнес-информатики и
экономико-математических методов

_____ Л. А. Сахарова
«6» сентября 2017 г.

_____ Ю.Д. Шмидт
«6» сентября 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математика

Направление: 38.03.03 Управление персоналом

Форма подготовки очная/заочная

курс 1 семестр 1

лекции 18 час.

практические занятия 18 час.

лабораторные работы 0 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 /пр. 18 /лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 36 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 36 час.

в том числе на подготовку к экзамену час.

контрольные работы (количество)

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены семестр

зачет 1 не предусмотрен семестр

экзамен семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемым ДВФУ № 12-13-235 от 18.02.2016 по направлению 38.03.03 «Управление персоналом», с изменениями, утвержденными приказами ректора ДВФУ от 06.09.2016 № 12-13-1594, от 04.07.2017 № 12-13-1369

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры бизнес-информатики и экономико-математических методов, протокол № 9 от «6» сентября 2017 г.

Заведующий кафедрой: д.э.н., профессор Ю.Д. Шмидт

Составители: к.ф.-м.н., доцент Е.Г. Юрченко

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____
(подпись) (И.О. Фамилия)

ABSTRACT

Bachelor's degree in 38.03.03 Personnel Management

Course title: "Mathematics".

Basic part of Block 1, 5 credits.

Instructors: Yurchenko Elena Grigorievna, Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor.

At the beginning of the course a student should be able to:

- the ability to carry out oral and written communication in Russian, logically true, and clear arguments to build oral and written language;
- the ability to work with different sources of information, information resources and technologies to apply the basic techniques, ways and means of obtaining, storing, retrieving, organizing, processing and transmission of information used in professional activity automated information systems used in the economy, workstations, spending information retrieval work and then using data to solve professional problems.

Learning outcomes:

general professional competence (GPC):

- ability to solve standard problems of professional activity on the basis of information and bibliographic culture with the use of information and communication technologies and taking into account the basic information security requirements

Course description: Contents covers the areas of mathematics, you need to know in order to properly interpret economic information: how is used in the economic analysis of the mathematical apparatus of differential and integral calculus, how to use the theory of functions of several variables, you can build and explore the production function, demand for resources, functions utility studied in microeconomics, etc.

Main course literature:

1. Kremer, N. Sh. Higher Mathematics for Economists / N. Sh. Kremer, BA Putko, I. M. Trishin, M. N. Friedman; Ed. N. Sh. Kremer. M. : Publishing house of UNITY-DANA, 2015. - 481 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-12847&theme=FEFU>

2. Krass M.S. Mathematics for Economists: A Textbook for Universities / M.S. Krass, B.P. Chuprenov - St. Petersburg: Peter: 2010. - 464 p.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418853&theme=FEFU>

3. Crassus M.S. Fundamentals of mathematics and its applications in economic education: textbook / MS Crass, BP Chuprnov. 6 th ed., Rev. -Moscow: The Case, 2008. - 719 pp.

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790593&theme=FEFU>

4. Crassus, M.S. Mathematics for economics bachelor degree: Textbook / M.S. Crassus, B.P. Chuprynov. - M.: SIC INFRA-M, 2013. - 472 pp. - Access mode: <http://znanium.com/catalog/product/400839>

Form of final control: exam

Аннотация к рабочей программе дисциплины «Математика»

Учебный курс «Математика» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.03 Управление персоналом
Дисциплина «Математика» входит в состав базовой части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 часов), практические занятия (18 часа, в том числе МАО 18 часов), самостоятельная работа студента (36 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Дисциплина «Математика» основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения дисциплины «Информатика» и позволяет подготовить студента к освоению ряда таких дисциплин, как «Статистика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Эконометрика» и др.

Содержание дисциплины охватывает те разделы математики, которые необходимы для успешного усвоения устойчивых теоретических знаний практических навыков по всем разделам обязательного минимума содержания среднего (полного) образования по математике.

Цель воспитание высокой математической культуры, привитие навыков современных видов мышления, привитие навыков использования математических методов и основ математического моделирования.

Задачи:

- продемонстрировать на примерах понятий и методов сущность научного подхода;
 - научить понимать и пользоваться основными методами математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики

.Для успешного изучения дисциплины «Математика» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные элементы компетенций:

- способностью к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;
- способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда;
- владеть математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные компетенции (элементы компетенций).

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-4 способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	Знает	как творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда
	Умеет	творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда
	Владеет	способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности
	Умеет	использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности
	Владеет	способностью использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Математика» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: лекция-презентация, мозговой штурм, работа в малых группах, решение ситуационных задач.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Тема 1. Определители второго и третьего порядков (1 часа)

Определители второго и третьего порядков, их основные свойства. Миноры и алгебраические дополнения, разложение определителя по строке (столбцу). Методы вычисления определителей. Определитель n-го порядка

Тема 2. Матрицы. (4 часов)

Операции над матрицами, их свойства. Обратная матрица, ее вычисление. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение матричных уравнений и линейных систем с помощью обратной матрицы

Тема 3. Ранг матрицы. (2 часа)

Теорема о ранге. Вычисление ранга матрицы. Совместность систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Структура общего решения однородной системы линейных уравнений. Общее решение неоднородной системы линейных уравнений

Тема 4. Векторы. (2 часа)

Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Декартовы координаты векторов и точек. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов, их основные свойства и геометрический смысл. Координатное выражение векторного и смешанного произведения. Условия коллинеарности и компланарности векторов

Тема 5. Линии на плоскости и их уравнения (2 часа)

Линии на плоскости и их уравнения. Прямая на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнения

плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямой и плоскостью.

Тема 6. Кривые второго порядка. (3 часов)

Окружность. Эллипс, его свойства, каноническое уравнение, фокальные радиусы, эксцентриситет и директрисы. Гипербола, её свойства, каноническое уравнение, фокальные радиусы, эксцентриситет и директрисы. Парабола, каноническое уравнение. Поверхности второго порядка. Канонические уравнения основных поверхностей второго порядка: эллипсоидов, гиперболоидов и параболоидов.

Тема 7. Ряды (2 часа)

Числовые ряды: сходимость ряда, необходимый признак сходимости ряда, достаточные признаки сходимости ряда. Функциональные ряды. Степенной ряд: радиус сходимости. Ряд Тейлора и Маклорена. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.

Тема 8. Теория последовательностей. Предельный переход в неравенствах 2 часа)

Понятие числовой последовательности. Предел монотонной ограниченной последовательности. Непрерывность функции в точке. Локальные свойства непрерывных функций. Непрерывность сложной функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, существование наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения. Точки разрыва функций и их классификация.

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия

(18 часа, в том числе 18 час. с использованием методов активного обучения)

Практические занятия — метод репродуктивного обучения, обеспечивающий связь теории и практики, содействующий выработке у студентов умений и навыков применения знаний, полученных на лекции и в ходе самостоятельной работы

Сущность и содержание практического занятия, его организация и планирование.

1) Практические занятия представляют собой, как правило, занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях. Отбирая систему упражнений и задач для практического занятия, надо стремиться к тому, чтобы это давало целостное представление о предмете и методах изучаемой науки, причем методическая функция выступает здесь в качестве ведущей.

2) В системе обучения существенную роль играет очередность лекций и практических занятий. Хотя каждое практическое занятие, будучи занятием в традиционном плане развивающим, закрепляющим и т.д., может активно выполнять функции подготовительного занятия к последующему активному восприятию лекции.

3) Лекция и практические занятия не только должны строго чередоваться во времени, но и быть методически связаны проблемной ситуацией. Опыт подсказывает, что чем дальше лекционные сведения от материала, рассматриваемого на практическом занятии, тем тяжелее вовлечь студентов в творческий поиск.

4) Практические занятия по дисциплине - это коллективные занятия.

5) Педагогический опыт показывает, что нельзя на практических занятиях ограничиваться выработкой только практических навыков и умений решения задач, построения графиков и т.п. Обучающиеся должны всегда видеть ведущую идею курса и ее связь с практикой.

Цели практических занятий:

1) Помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;

2) Научить студентов приемам решения практических задач, способствовать овладению навыками и умениями выполнения расчетов, графических и других видов заданий;

3) Научить их работать с книгой, документацией и схемами, пользоваться справочной и научной литературой;

4) Формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

С учетом выполняемых функций к практическому занятию, как и к другим методам обучения в вузе, предъявляются требования научности, доступности, единства формы и содержания, органической связи с другими видами учебных занятий и практикой

Важнейшим элементом практического занятия является учебная задача (проблема), предлагаемая для решения

Если студенты поймут, что все учебные возможности занятия исчерпаны, интерес к нему будет утрачен. Учитывая этот психологический момент, очень важно организовать занятие так, чтобы обучающиеся постоянно ощущали увеличение сложности выполняемых заданий

Рекомендуется вначале давать студентам легкие задачи (логические задания), которые рассчитаны на репродуктивную деятельность, требующую простого воспроизведения способов действия, данных на лекции для осмысления и закрепления в памяти

Затем содержание учебных задач усложняется В дальнейшем содержание задач (логических заданий) снова усложняется с таким расчетом, чтобы их решение требовало в начале отдельных элементов продуктивной деятельности, а затем — полностью продуктивной (творческой)

Подготовка к проведению практического занятия включает:

1) Подбор вопросов, контролирующих знаний на понимание обучающимися теоретического материала, который был изложен на лекциях и изучен ими самостоятельно. Вопросы должны быть расположены в таком логическом порядке, чтобы в результате ответов на них у всех студентов создалась целостная теоретическая основа — костяк предстоящего занятия.

2) Выбор материала для примеров и упражнений. Подбирая задачи, преподаватель должен знать, почему он предлагает данную задачу, а не другую (выбор задачи не должен быть случайным)

3) Решение подобранных задач самим преподавателем (каждая задача, предложенная обучающимся, должна быть предварительно решена и методически обработана)

4) Распределение времени, отведенного на занятие, на решение каждой задачи;

5) Подбор иллюстративного материала (графиков, таблиц, схем), необходимого для решения задач, продумывание расположения рисунков и записей на доске,

Практическое занятие проводится, как правило, с одной группой, поэтому план на его проведение может и должен учитывать индивидуальные особенности обучающихся данной группы

План практического занятия предусматривает

1): сколько времени затратить на опрос обучающихся по теории и какие вопросы необходимо задать?

2) какие примеры и задачи будут решаться у доски и в какой последовательности?

3) на что обратить внимание в той или иной задаче?

4) как расположить чертежи и вычисления по каждой задаче?

5) кого нужно будет опросить по теории и кого вызвать к доске для решения задач?

6) какие задачи можно предложить для решения на местах без вызова к доске?

7) какие задачи предложить «сильным» студентам?

какие задачи задать для самостоятельного решения дома

Для успешного достижения учебных целей подобных занятий при их организации должны выполняться следующие основные требования:

1) соответствие действий обучающихся ранее изученным на лекционных и семинарских занятиях методикам и методам;

2) максимальное приближение действий студентов к реальным, соответствующим будущим функциональным обязанностям;

3) поэтапное формирование умений и навыков, т.е. движение от знаний к умениям и навыкам, от простого к сложному и т.д.;

4) использование при работе на тренажерах или действующей технике фактических документов, технологических карт, бланков и т.п.;
выработка индивидуальных и коллективных умений и навыков

Основным методическим документом преподавателя при подготовке и проведении практического занятия являются методические указания.

Тема занятий: пределы

Занятие начинается с краткого вступительного слова и контрольных вопросов. Во вступительном слове объявляется тема, цель и порядок проведения занятия. Затем ставится перед студентами ряд контрольных вопросов по теории. Ими ориентирую студентов в том материале, который выносится на данное занятие. Методически правильно контрольный вопрос ставить перед всей группой, а затем после некоторой паузы вызывать конкретного студента. В других случаях задачу решает и комментирует свое решение вызванный к доске студент под моим контролем. Но и в этом случае моя задача состоит в том, чтобы остальные студенты не механически переносили решение в свои тетради, а проявляли максимум самостоятельности, вдумчиво и с пониманием существа дела относились к разъяснениям, которые делает их товарищ, соединяя общие действия с собственной поисковой деятельностью.

На изучение данной темы согласно Рабочей Программы Учебной Дисциплины (РПУД) отводится 6 часов (3 занятия) Цель практических занятий от простого к сложному 11 задач в каждой из которых по 30 примеров Практикуется проверка домашних заданий и разбор задач решение который дома вызвало затруднение. Изучение темы заканчивается выполнением контрольной работы, для чего разработаны по принципу от простого к сложному 11 задач в каждой из которых по 30 примеров Практикуется проверка домашних заданий и разбор задач решение который

дома вызвало затруднение. Изучение темы заканчивается выполнением контрольной работы

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ по пределам

Задача 1. Вычислить пределы числовых последовательностей.

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

$$13. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+3)^3 + (n+4)^3}{(n+3)^4 - (n+4)^4}.$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 + (2-n)^4}{(1-n)^4 - (1+n)^4}.$$

$$14. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^4 - (n-1)^4}{(n+1)^3 + (n-1)^3}.$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^4 - (2-n)^4}{(1-n)^3 - (1+n)^3}.$$

$$15. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{8n^3 - 2n}{(n+1)^4 - (n-1)^4}.$$

$$4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1-n)^4 - (1+n)^4}{(1+n)^3 - (1-n)^3}.$$

$$16. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+6)^3 - (n+1)^3}{(2n+3)^2 + (n+4)^2}.$$

$$5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(6-n)^2 - (6+n)^2}{(6+n)^2 - (1-n)^2}.$$

$$17. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n-3)^3 - (n+5)^3}{(3n-1)^3 + (2n+3)^3}.$$

$$6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n+1)^2}{(n-1)^3 - (n+1)^3}.$$

$$18. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+10)^2 + (3n+1)^2}{(n+6)^3 - (n+1)^3}.$$

$$7. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(1+2n)^3 - 8n^3}{(1+2n)^2 + 4n^2}.$$

$$19. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)^3 + (3n+2)^3}{(2n+3)^3 - (n-7)^3}.$$

$$8. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-4n)^2}{(n-3)^3 - (n+3)^3}.$$

$$20. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+7)^3 - (n+2)^3}{(3n+2)^2 + (4n+1)^2}.$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(3-n)^3}{(n+1)^2 - (n+1)^3}.$$

$$21. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(2n+1)^3 - (2n+3)^3}{(2n+1)^2 + (2n+3)^2}.$$

$$10. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^2 + (n-1)^2 - (n+2)^3}{(4-n)^3}.$$

$$22. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 - (n-1)^3}{(n+1)^4 - n^4}.$$

$$11. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2(n+1)^2 + (n-2)^3}{n^2 + 2n - 3}.$$

$$23. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^4 - (n-2)^4}{(n+5)^2 + (n-5)^2}.$$

$$12. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 + (n+2)^3}{(n+4)^3 + (n+5)^3}.$$

$$24. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^4 - (n-1)^4}{(n+1)^3 + (n-1)^3}.$$

$$25. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n-1)^3}{(n+1)^2 - (n-1)^2}.$$

$$28. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 + (n-1)^2}{n^3 - 3n}.$$

$$26. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n-1)^3}{(n+1)^2 - (n-1)^2}.$$

$$29. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 + (n-1)^3}{n^3 + 1}.$$

$$27. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^3 + (n-2)^3}{n^4 + 2n^2 - 1}.$$

$$30. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+2)^2 - (n-2)^2}{(n+3)^2}.$$

Задача 2. Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 \sqrt{5n^2} + \sqrt[4]{9n^8} + 1}{(n + \sqrt{n}) \sqrt{7 - n + n^2}}.$$

$$10. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{5n+2} - \sqrt[5]{8n^3+5}}{\sqrt[4]{n+7} - n}.$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n-1} + \sqrt{n^2+1}}{\sqrt[3]{3n^3+3} + \sqrt[4]{n^5+1}}.$$

$$11. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^4 \sqrt{3n+1} + \sqrt{81n^4 - n^2 + 1}}{(n + \sqrt[3]{n}) \sqrt{5 - n + n^2}}.$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^3+1} - \sqrt{n-1}}{\sqrt[3]{n^3+1} - \sqrt{n-1}}.$$

$$12. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+3} - \sqrt{n^2-3}}{\sqrt[3]{n^5-4} - \sqrt[4]{n^4+1}}.$$

$$4. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^2-1} + 7n^3}{\sqrt[4]{n^{12}+n+1} - n}.$$

$$13. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^3+3} - \sqrt{n-3}}{\sqrt[5]{n^5+3} + \sqrt{n-3}}.$$

$$5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{3n-1} + \sqrt[3]{125n^3+n}}{\sqrt[3]{n-n}}.$$

$$14. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n-9n^2}}{3n - \sqrt[4]{9n^8+1}}.$$

$$6. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^5 \sqrt{n} + \sqrt[3]{125n^3+n}}{(n + \sqrt[4]{n}) \sqrt{9+n^2}}.$$

$$15. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{4n+1} - \sqrt[3]{27n^3+4}}{\sqrt[4]{n} - \sqrt[3]{n^5+n}}.$$

$$7. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+2} - \sqrt{n^2+2}}{\sqrt[4]{4n^4+1} - \sqrt[3]{n^4-1}}.$$

$$16. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^3 \sqrt{7n} - \sqrt[4]{81n^8-1}}{(n + 4\sqrt{n}) \sqrt{n^2-5}}.$$

$$8. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^4+2} + \sqrt{n-2}}{\sqrt[4]{n^4+2} + \sqrt{n-2}}.$$

$$17. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^3-7} + \sqrt[3]{n^2+4}}{\sqrt[4]{n^5+5} + \sqrt{n}}.$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^3 - \sqrt{n^5+1}}{\sqrt{4n^6+3} - n}.$$

$$18. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^6+4} + \sqrt{n-4}}{\sqrt[5]{n^6+6} - \sqrt{n-6}}.$$

$$19. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{4n^2 - \sqrt[4]{n^3}}{\sqrt[3]{n^6 + n^3 + 1} - 5n}.$$

$$25. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+2} - \sqrt[3]{n^3 + 2}}{\sqrt[7]{n+2} - \sqrt[5]{n^5 + 2}}.$$

$$20. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+3} - \sqrt[3]{8n^3 + 3}}{\sqrt[4]{n+4} - \sqrt[5]{n^5 + 5}}.$$

$$26. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n\sqrt{71n} - \sqrt[3]{64n^6 + 9}}{(n - \sqrt[3]{n})\sqrt{11+n^2}}.$$

$$21. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n\sqrt[4]{11n} + \sqrt{25n^4 - 81}}{(n - 7\sqrt{n})\sqrt{n^2 - n + 1}}.$$

$$27. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+6} - \sqrt{n^2 - 5}}{\sqrt[3]{n^3 + 3} + \sqrt[4]{n^3 + 1}}.$$

$$22. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^2} - \sqrt{n^2 + 5}}{\sqrt[5]{n^7} - \sqrt{n+1}}.$$

$$28. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^8 + 6} - \sqrt{n-6}}{\sqrt[8]{n^8 + 6} + \sqrt{n-6}}.$$

$$23. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^7 + 5} - \sqrt{n-5}}{\sqrt[7]{n^7 + 5} + \sqrt{n-5}}.$$

$$29. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{n^2 - \sqrt{n^3 + 1}}{\sqrt[3]{n^6 + 2} - n}.$$

$$24. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{n^2 + 2} - 5n^2}{n - \sqrt{n^4 - n + 1}}.$$

$$30. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n+1} - \sqrt[3]{n^3 + 1}}{\sqrt[4]{n+1} - \sqrt[5]{n^5 + 1}}.$$

Задача 3. Вычислить пределы числовых последовательностей.

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

$$8. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n(n+2)} - \sqrt{n^2 - 2n + 3}).$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n(n-2)} - \sqrt{n^2 - 3}).$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{(n+2)(n+1)} - \sqrt{(n-1)(n+3)}).$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} (n - \sqrt[3]{n^3 - 5})n\sqrt{n}.$$

$$10. \lim_{n \rightarrow \infty} n^2(\sqrt{n(n^4 - 1)} - \sqrt{n^5 - 8}).$$

$$4. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{(n^2 + 1)(n^2 - 4)} - \sqrt{n^4 - 9}).$$

$$11. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt[3]{5 + 8n^3} - 2n).$$

$$5. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^5 - 8} - n\sqrt{n(n^2 + 5)}}{\sqrt{n}}.$$

$$12. \lim_{n \rightarrow \infty} n^2(\sqrt[3]{5 + n^3} - \sqrt[3]{3 + n^3}).$$

$$6. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n^2 - 3n + 2} - n).$$

$$13. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt[3]{(n+2)^2} - \sqrt[3]{(n-3)^2}).$$

$$7. \lim_{n \rightarrow \infty} (n + \sqrt[3]{4 - n^3}).$$

$$14. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n+1)^3} - \sqrt{n(n-1)(n-3)}}{\sqrt{n}} \dots 15.$$

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

$$16. \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n}(\sqrt{n+2} - \sqrt{n-3}).$$

$$17. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n(n^5+9)} - \sqrt{(n^4-1)(n^{2+5})}}{n}.$$

$$18. \lim_{n \rightarrow \infty} (\sqrt{n(n+5)} - n).$$

$$19. \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n^3+8}(\sqrt{n^3+2} - \sqrt{n^3-1}).$$

$$20. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n^3+1)(n^2+3)} - \sqrt{n(n^4+2)}}{2\sqrt{n}}.$$

21

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

$$22. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n^5+1)(n^2-1)} - n\sqrt{n(n^4+1)}}{n}.$$

$$23. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n^4+1)(n^2-1)} - \sqrt{n^6-1}}{n}.$$

$$24. \lim_{n \rightarrow \infty} (n - \sqrt{n(n-1)}).$$

$$25. \lim_{n \rightarrow \infty} n^3 (\sqrt[3]{n^2(n^6+4)} - \sqrt[3]{(n^8-1)}).$$

$$26. \lim_{n \rightarrow \infty} (n\sqrt{n} - \sqrt{n(n+1)(n+2)}).$$

$$27. \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[3]{n}(\sqrt[3]{n^2} - \sqrt[3]{n(n-1)}).$$

$$28. \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n+2}(\sqrt{n+3} - \sqrt{n-4}).$$

$$29. \lim_{n \rightarrow \infty} n(\sqrt{n^4+3} - \sqrt{n^4-2}).$$

$$30. \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt{n(n+1)(n+2)}(\sqrt{n^3-3} - \sqrt{n^3-2})$$

$$31. \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{(n^2+5)(n^4+2)} - \sqrt{n^6-3n^3+5}}{n}.$$

Задача 4. Вычислить пределы числовых последовательностей.

$$1. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n-1} \right)^n.$$

$$2. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n+3}{2n+1} \right)^{n+1}.$$

$$3. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2-1}{n^2} \right)^{n^4}.$$

$$4. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-1}{n+3} \right)^{n+2}.$$

$$5. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2+2}{2n^2+1} \right)^{n^2}.$$

$$6. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n^2-6n+7}{3n^2+20n-1} \right)^{-n+1}.$$

$$7. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2-3n+6}{n^2+5n+1} \right)^{n/2}.$$

$$8. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-10}{n+1} \right)^{3n+1}.$$

$$9. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{6n-7}{6n+4} \right)^{3n+2}.$$

$$10. \lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n^2+4n-1}{3n^2+2n+7} \right)^{2n+5}.$$

11. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2 + n + 1}{n^2 + n - 1} \right)^{-n^2}$.

22. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+3}{n+1} \right)^{-n^2}$.

12. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2 + 5n + 7}{2n^2 + 5n + 3} \right)^n$.

23. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^2 - 6n + 5}{n^2 - 5n + 5} \right)^{3n+2}$.

13. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n-1}{n+1} \right)^{n^2}$.

24. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+4}{n+2} \right)^n$.

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

25. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{7n^2 + 18n - 15}{7n^2 + 11n + 15} \right)^{n+2}$.

15. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n+1}{3n-1} \right)^{2n+3}$.

26. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n-1}{2n+1} \right)^{n+1}$.

16. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2 + 7n - 1}{2n^2 + 3n - 1} \right)^{-n^3}$.

27. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^3 + n + 1}{n^3 + 2} \right)^{2n^2}$.

17. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+3}{n+5} \right)^{n+4}$.

28. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{13n+3}{13n-10} \right)^{n-3}$.

18. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n^3 + 1}{n^3 - 1} \right)^{2n-n^3}$.

29. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2 + 2n + 3}{2n^2 + 2n + 1} \right)^{3n^2-7}$.

19. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{2n^2 + 21n - 7}{2n^2 + 18n + 9} \right)^{2n+1}$.

30. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+5}{n-7} \right)^{n/6+1}$.

20. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{10n-3}{10n-1} \right)^{5n}$.

31. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{4n^2 + 4n - 1}{4n^2 + 2n + 3} \right)^{1-2n}$.

21. $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{3n^2 - 5n}{3n^2 - 5n + 7} \right)^{n+1}$.

Задача 6. Вычислить пределы функций.

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

1. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x+1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$.

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

4. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{(2x^2 - x - 1)^2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$.

7. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 + x^3) - (1 + 3x)}{x + x^5}$.

5. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{(x^2 + 2x - 3)^2}{x^3 + 4x^2 + 3x}$.

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

6. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{(x^3 - 2x - 1)(x + 1)}{x^4 + 4x^2 - 5}$.

9. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 - x - 2}$.

10. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 5x^2 + 7x + 3}{x^3 + 4x^2 + 5x + 2}$.

21. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x^2 + 2x + 1}$.

11. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 3x + 2}{x^3 - x^2 - x + 1}$.

22. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 - 2x + 1}{x^3 - x^2 - x + 1}$.

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

23. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}$.

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

24. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 3x + 2}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$.

14. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 - 1}{2x^4 - x^2 - 1}$.

25. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 - x - 1}{x^3 + 2x^2 - x - 2}$.

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

26. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^2 + 2x - 3}{x^3 + 4x^2 + 3x}$.

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

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

17. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 6x^2 + 12x - 8}{x^3 - 3x^2 + 4}$.

28. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 + x)^3 - (1 + 3x)}{x^2 + x^5}$.

18. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^3 + 5x^2 + 8x + 4}{x^3 + 7x^2 + 16x + 12}$.

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

19. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{(x^2 - x - 2)^2}$.

30. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{x^3 + 7x^2 + 15x + 9}{x^3 + 8x^2 + 21x + 18}$.

20. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 3x - 2}{x - 2}$.

31. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 4x^2 - 3x + 18}{x^3 - 5x^2 + 3x + 9}$.

Задача 7. Вычислить пределы функций.

$$1. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{\sqrt{x} - 2}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{2 + \sqrt[3]{x}}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x-1}}{\sqrt[3]{x^2-1}}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{x^2 - 9}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{x^3 + 8}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt{x} - 4}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9+2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-2x+x^2} - (1+x)}{x}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{8+3x+x^2} - 2}{x+x^2}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{27+x} - \sqrt[3]{27-x}}{x + 2\sqrt[3]{x^4}}.$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt{1+x} - \sqrt{2x}}.$$

$$12. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{\sqrt[3]{1+x} - \sqrt[3]{1-x}}.$$

$$13. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt[3]{4x} - 2}{\sqrt{2+x} - \sqrt{2x}}.$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x} - 1}{x^2 - 1}.$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt[3]{9x} - 3}{\sqrt{3+x} - \sqrt{2x}}.$$

$$16. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{x+2}.$$

$$17. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt[3]{16x} - 4}{\sqrt{4+x} - \sqrt{2x}}.$$

$$18. \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9+2x} - 5}{\sqrt[3]{x^2} - 4}.$$

$$19. \lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{\sqrt[3]{x/4} - 1/2}{\sqrt{1/2+x} - \sqrt{2x}}.$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 1/3} \frac{\sqrt[3]{x/9} - 1/3}{\sqrt{1/3+x} - \sqrt{2x}}.$$

$$21. \lim_{x \rightarrow 1/4} \frac{\sqrt[3]{x/16} - 1/4}{\sqrt{1/4+x} - \sqrt{2x}}.$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{\sqrt[7]{x}}.$$

$$23. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{27+x} - \sqrt[3]{27-x}}{\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[5]{x}}.$$

$$24. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt[3]{8+3x-x^2} - 2}{\sqrt[3]{x^2+x^3}}.$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+2x+3x^2} - (1+x)}{\sqrt[3]{x}}.$$

$$26. \lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9+2x} - 5}{\sqrt[3]{x} - 2}.$$

$$27. \lim_{x \rightarrow 16} \frac{\sqrt[4]{x} - 2}{\sqrt[3]{(\sqrt{x} - 4)^2}}.$$

$$28. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\sqrt[3]{x-6} + 2}{\sqrt[3]{x^3} + 8}.$$

$$29. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x} - 2}{\sqrt[3]{x^2} - 16}.$$

$$30. \lim_{x \rightarrow -8} \frac{10 - x - 6\sqrt{1-x}}{2 + \sqrt[3]{x}}.$$

$$31. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 2\sqrt{x+1}}{\sqrt[3]{x^2} - 9}.$$

Задача 8. Вычислить пределы функций.

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

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

$$3. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 + \cos 3x}{\sin^2 7x}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{1 - \sin 2x}{(\pi - 4x)^2}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 + \cos \pi x}{\operatorname{tg}^2 \pi x}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\operatorname{tg} 3x}{\operatorname{tg} x}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin^2 x - \operatorname{tg}^2 x}{(x - \pi)^4}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 - x + 1} - 1}{\operatorname{tg} \pi x}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos 5x - \cos 3x}{\sin^2 x}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{\sin 7x - \sin 3x}{e^{x^2} - e^{4\pi^2}}.$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sin 7\pi x}{\sin 8\pi x}.$$

$$12. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(5 - 2x)}{\sqrt{10 - 3x} - 2}.$$

$$13. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2 - 3x + 3} - 1}{\sin \pi x}.$$

$$14. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{x^2 - \pi^2}{\sin x}.$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3^{5x-3} - 3^{2x^2}}{\operatorname{tg} \pi x}.$$

$$16. \lim_{x \rightarrow 4} \frac{2^x - 16}{\sin \pi x}.$$

$$17. \lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\ln 2x - \ln \pi}{\sin(5x/2) \cos x}.$$

$$18. \lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\ln \operatorname{tg} x}{\cos 2x}.$$

$$19. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{e^\pi - e^x}{\sin 5x - \sin 3x}.$$

$$26. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{arctg}(x^2 - 2x)}{\sin 3\pi x}.$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(9 - 2x^2)}{\sin 2\pi x}.$$

$$27. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^2}{\sin \pi x}.$$

$$21. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{1 - 2^{4-x^2}}{2(\sqrt{2x} - \sqrt{3x^2 - 5x + 2})}.$$

$$28. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\cos(\pi x / 2)}{1 - \sqrt{x}}.$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{x} - 1}{\sqrt[4]{x} - 1}.$$

$$29. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{3 - \sqrt{10 - x}}{\sin 3\pi x}.$$

$$23. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg} \pi x}{x + 2}.$$

$$30. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 5x}{\operatorname{tg} 3x}.$$

$$24. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{1 - \sin(x/2)}{\pi - x}.$$

$$31. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos 3x - \cos x}{\operatorname{tg}^2 2x}.$$

$$25. \lim_{x \rightarrow \pi/3} \frac{1 - 2 \cos x}{\pi - 3x}.$$

Задача 9. Вычислить пределы функций.

$$1. \lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{2^{\cos x} - 1}{\ln \sin x}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sin(\sqrt{2x^2 - 3x - 5} - \sqrt{1+x})}{\ln(x-1) - \ln(x+1) + \ln 2}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{(2x-1)^2}{e^{\sin \pi x} - e^{-\sin 3\pi x}}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{(x - 2\pi)^2}{\lg(\cos x - 1)}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\ln(x - \sqrt[3]{2x-3})}{\sin(\pi x / 2) - \sin((x-1)\pi)}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 1/2} \frac{\ln(4x-1)}{\sqrt{1 - \cos \pi x} - 1}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tg} 2}{\sin \ln(x-1)}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow -2} \frac{\arcsin(x+2)/2}{3\sqrt{2+x+x^2} - 9}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{e^{\operatorname{tg} 2x} - e^{-\sin 2x}}{\sin x - 1}.$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{2^{\sin \pi x} - 1}{\ln(x^3 - 6x - 8)}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow \pi/6} \frac{\ln \sin 3x}{(6x - \pi)^2}.$$

$$12. \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\ln \cos 2x}{(1 - \pi/x)^2}.$$

13. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\operatorname{tg} \ln(3x-5)}{e^{x+3} - e^{x^2+1}}$.
14. $\lim_{x \rightarrow 2\pi} \frac{\ln \cos x}{3^{\sin 2x} - 1}$.
15. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt[3]{1 + \ln^2 x} - 1}{1 + \cos \pi x}$.
16. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\cos(x/2)}{e^{\sin x} - e^{\sin 4x}}$.
17. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\ln(2x-5)}{e^{\sin \pi x} - 1}$.
18. $\lim_{x \rightarrow \pi/3} \frac{e^{\sin^2 6x} - e^{\sin^2 3x}}{\log_3 \cos 6x}$.
19. $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{e^{\sin 2x} - e^{\operatorname{tg} 2x}}{\ln(2x/\pi)}$.
20. $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{\operatorname{tg}(e^{x+2} - e^{x^2-4})}{\operatorname{tg} x + \operatorname{tg} 2}$.
21. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{2^x + 7} - \sqrt{2^{x+1} + 5}}{x^3 - 1}$.
22. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\ln(2 + \cos x)}{(3^{\sin x} - 1)^2}$.
23. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{(x^3 - \pi^3) \sin 5x}{e^{\sin^2 x} - 1}$.
24. $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{\operatorname{tg}(x+1)}{e^{\sqrt[3]{x^3 - 4x^2 + 6}} - e}$.
25. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\ln \cos 2x}{\ln \cos 4x}$.
26. $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{\ln \sin x}{(2x - \pi)^2}$.
27. $\lim_{x \rightarrow a} \frac{a^{x^2 - a^2} - 1}{\lg \ln(x/a)}$.
28. $\lim_{x \rightarrow -3} \frac{\sin(e^{\sqrt[3]{1-x^2}/2} - e^{\sqrt[3]{x+2}})}{\operatorname{arctg}(x+3)}$.
29. $\lim_{x \rightarrow a\pi} \frac{\ln(\cos(x/a) + 2)}{a^{a^2 \pi^2 / x^2 - a\pi/x} - a^{a\pi/x - 1}}$.
30. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\operatorname{tg}(3^{\pi/x} - 3)}{3^{\cos(3x/2)} - 1}$.
31. $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin(x^2/\pi)}{2^{\sqrt{\sin x+1}} - 2}$.

Задача 10 . Вычислить пределы функций.

1. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{2x} - 5^{3x}}{2x - \operatorname{arctg} 3x}$.
2. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^{-2x}}{2 \arcsin x - \sin x}$.
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{6^{2x} - 7^{-2x}}{\sin 3x - 2x}$.
4. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - e^{3x}}{\sin 2x - \sin x}$.
5. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{2x} - 5^{3x}}{\operatorname{arctg} x + x^3}$.
6. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^{3x}}{\operatorname{arctg} x - x^2}$.

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{5x} - 2^x}{x - \sin 9x}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - e^{-2x}}{2 \operatorname{arctg} x - \sin x}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{12^x - 5^{-3x}}{2 \arcsin x - x}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{7x} - e^{-2x}}{\sin x - 2x}.$$

$$11. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{5x} - 2^{7x}}{\arcsin 2x - x}.$$

$$12. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{5x} - e^x}{\arcsin x + x^3}.$$

$$13. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^x - 2^{7x}}{\operatorname{tg} 3x - x}.$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\operatorname{tg} 2x - \sin x}.$$

$$15. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{10^{2x} - 7^{-x}}{2 \operatorname{tg} x - \operatorname{arctg} x}.$$

$$16. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{\sin 3x - \sin 5x}.$$

$$17. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{7^{3x} - 3^{2x}}{\operatorname{tg} x + x^3}.$$

$$18. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{4x} - e^{2x}}{2 \operatorname{tg} x - \sin x}.$$

$$19. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{2x} - 7^x}{\arcsin x - 5x}.$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^{-5x}}{2 \sin x - \operatorname{tg} x}.$$

$$21. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{4^{5x} - 9^{-2x}}{\sin x - \operatorname{tg} x^3}.$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - e^{2x}}{\sin 3x - \operatorname{tg} 2x}.$$

$$23. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{5^{2x} - 2^{3x}}{\sin x + \sin x^2}.$$

$$24. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{3x}}{\sin 3x - \operatorname{tg} 2x}.$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{9^x - 2^{3x}}{\operatorname{arctg} 2x - 7x}.$$

$$26. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-2x}}{x + \sin x^2}.$$

$$27. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{5x} - 2^{-7x}}{2x - \operatorname{tg} x}.$$

$$28. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{\sin 2x - \sin x}.$$

$$29. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - e^x}{x + \operatorname{tg} x^2}.$$

$$30. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{3x} - 3^{2x}}{x + \operatorname{ar} \sin x^3}.$$

$$31. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2^{3x} - 3^{5x}}{\sin 7x - 2x}.$$

Задача 11. Вычислить пределы функций.

$$1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x + e^{-x} - 2}{\sin^2 x}.$$

$$14. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x - 2 \sin x}{x \ln \cos 5x}.$$

$$2. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 + x \sin x - \cos 2x}{\sin^2 x}.$$

$$15. \lim_{\substack{h \rightarrow 0 \\ x)0}} \frac{\ln(x+h) + \ln(x-h) + 2 \ln x}{h^2}.$$

$$3. \lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 + 1}{\sin(x+1)}.$$

$$16. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1-x}{\log_2 x}.$$

$$4. \lim_{x \rightarrow a} \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{tga}}{\ln x - \ln a}.$$

$$17. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{\sin 2x} - e^{\sin x}}{\operatorname{tg} x}.$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + \operatorname{tg} x} - \sqrt{1 - \sin x}}{x^3}.$$

$$18. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2^x - 2}{\ln x}.$$

$$6. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{ax} - e^{-\beta x}}{\sin ax - \sin \beta x}.$$

$$19. \lim_{h \rightarrow 0} \frac{\sin(x+h) - \sin(x-h)}{h}.$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1 + x \sin x} - 1}{e^{x^2} - 1}.$$

$$20. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+2} - \sqrt{2}}{\sin 3x}.$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2(e^x - e^{-x})}{e^{x^3+1} - e}.$$

$$21. \lim_{h \rightarrow 0} \frac{a^{x+h} + a^{x-h} - 2a^x}{h^2}.$$

$$9. \lim_{x \rightarrow \pi/3} \frac{1 - 2 \cos x}{\sin(\pi - 3x)}.$$

$$22. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{1 - \cos \sqrt{x}}.$$

$$10. \lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - x^2}{\sin \pi x}.$$

$$23. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt[3]{5+x} - 2}{\sin \pi x}.$$

$$11. \lim_{x \rightarrow \pi/4} \frac{\sin x - \cos x}{\ln \operatorname{tg} x}.$$

$$24. \lim_{x \rightarrow \pi/6} \frac{2 \sin^2 x + \sin x - 1}{2 \sin^2 x - 3 \sin x + 1}.$$

$$12. \lim_{x \rightarrow b} \frac{a^x - a^b}{x - b}.$$

$$25. \lim_{x \rightarrow 10} \frac{\lg x - 1}{\sqrt{x-9} - 1}.$$

$$13. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x + \operatorname{tg}^2 x}{x \sin 3x}.$$

$$26. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{x+1} - 3}{\ln(1 + x\sqrt{1 + xe^x})}.$$

27. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{\cos x} - 1}{\sin^2 2x}$.

30. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\log_3 x - 1}{\operatorname{tg} \pi x}$.

28. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin bx - \sin ax}{\ln(\operatorname{tg}(\pi/4 + ax))}$.

31. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{e^x - e}{\sin(x^2 - 1)}$.

29. $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{1 - \sin^3 x}{\cos^2 x}$.

Тема занятий: производные

Важнейшим элементом этих практических занятия является учебная задача (проблема), предлагаемая для решения. Рекомендуется поставить перед студентами ряд контрольных вопросов по теории. Ими преподаватель ориентирует обучающихся в том материале, который выносится на данное занятие. Подбирая примеры (задачи и логические задания) для практического занятия, надо всякий раз ясно представлять дидактическую цель: привитие каких навыков и умений применительно к каждой задаче установить, каких усилий от обучающихся она потребует, в чем должно проявиться творчество студентов при решении данной задачи. В этом случае преобладает решение задач по образцу, предложенному на лекции. При подготовке к проведению практических занятий важен подбор вопросов, контролирующих понимание обучающимися теоретического материала, который был изложен на лекциях.

Расчетные задания по производным

Задача 1. Найти производную.

1. $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$.

4. $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$.

2. $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$.

5. $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$.

3. $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$.

6. $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$.

$$7. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$8. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$9. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$10. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$11. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$12. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$13. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$14. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$15. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$16. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$17. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$18. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$19. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$20. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$21. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$22. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$23. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$24. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$25. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$26. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$27. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$28. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$29. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$30. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

$$31. y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}.$$

Задача 2. Найти производную.

1. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

2. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

3. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

4. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

5. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

6. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

7. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

8. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

9. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

10. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

11. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

12. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

13. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

14. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

15. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

16. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

17. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

18. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

19. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

20. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

21. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

22. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

23. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

24. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

25. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

26. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

27. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

28. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

29. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

30. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

31. $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + 1})$.

Задача 3. Найти производную.

1. **Задача 4.** Найти производную.

$$2. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$3. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$4. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$5. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$6. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$7. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$8. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$9. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$10. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$11. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$12. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$13. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$14. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$15. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$16. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$17. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$18. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$19. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$20. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$21. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$22. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$23. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$24. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$25. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$26. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$27. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$28. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

$$29. y = \sin \sqrt{3} + \frac{1}{3} \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}.$$

Задача 5. Вычислить приближенно с помощью дифференциала.

1. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76$

17. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

2. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

18. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

3. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

19. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

4. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

20. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

5. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

21. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

6. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

22. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

7. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

23. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

8. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

24. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

9. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

25. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

10. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

26. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

11. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

27. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

12. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

28. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

13. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

29. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

14. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

30. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

15. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

31. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

16. $y = \sqrt[3]{x}, x = 7,76.$

Задача 6. Найти производную.

$$1. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$2. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$3. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$4. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$5. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$6. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$7. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$8. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$9. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$10. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$11. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$12. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$13. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$14. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$15. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$16. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$17. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$18. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$19. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$20. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$21. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$22. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$23. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$24. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$25. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$26. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$27. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$28. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$29. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

$$30. y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg}x - \operatorname{ctg}x}{\sqrt{2}}.$$

Тема занятий: интегралы

Цели практических занятий: научить студентов работать с книгой, пользоваться справочной и научной литературой, т к в приложениях определенного интеграла важно «правильно» «изобразить» область интегрирования, (важен рисунок). помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера (показать связь таких понятий как «предел и производная»).

Важно: как расположить чертежи и вычисления по каждой задаче!
какие задачи предложить «сильным» студентам
какие задачи задать для самостоятельного решения дома
поставить перед студентами ряд контрольных вопросов по теории.

Основным методическим документом при подготовке и проведении практического занятия являются методические указания где подробно разобраны основные методы вычисления интегралов

Расчетные задания по интегралам

Задача 1. Найти неопределенные интегралы.

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

2. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{4x-1} dx.$

3. $\int (3x+4)e^{3x} dx.$

4. $\int (4x-2) \cos 2x dx.$

5. $\int (4-16x) \sin 4x dx.$

6. $\int (5x-2)e^{3x} dx.$

7. $\int (1-6x)e^{2x} dx.$

8. $\int \ln(x^2+4) dx.$

9. $\int \ln(4x^2+1) dx.$

10. $\int (2-4x) \sin 2x dx.$

11. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{6x-1} dx.$

12. $\int (4x-3)e^{-2x} dx.$

13. $\int (2-9x)e^{-3x} dx.$

14. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{2x-1} dx.$

15. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{3x-1} dx.$

16. $\int \operatorname{arctg} \sqrt{5x-1} dx.$

17. $\int (5x+6) \cos 2x dx.$

18. $\int (3x-2) \cos 5x dx.$

$$19. \int (x\sqrt{2} - 3) \cos 2x dx.$$

$$20. \int (4x + 7) \cos 3x dx.$$

$$21. \int (2x - 5) \cos 4x dx.$$

$$22. \int (8 - 3x) \cos 5x dx.$$

$$23. \int (x + 5) \sin 3x dx.$$

$$24. \int (2 - 3x) \sin 2x dx.$$

$$25. \int (4x + 3) \sin 5x dx.$$

$$26. \int (7x - 10) \sin 4x dx.$$

$$27. \int (\sqrt{2} - 8x) \sin 3x dx.$$

$$28. \int \frac{x dx}{\cos^2 x}.$$

$$29. \int \frac{x dx}{\sin^2 x}.$$

$$30. \int x \sin^2 x dx.$$

$$31. \int \frac{x \cos x dx}{\sin^3 x}.$$

Задача 2. Вычислить определенные интегралы.

$$1. \int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx.$$

$$2. \int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx.$$

$$3. \int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx.$$

$$4. \int_{-2}^0 (x + 2)^2 \cos 3x dx.$$

$$5. \int_{-4}^0 (x^2 + 7x + 12) \cos x dx.$$

$$6. \int_0^{\pi} (2x^2 + 4x + 7) \cos 2x dx.$$

$$7. \int_0^{\pi} (9x^2 + 9x + 11) \cos 3x dx.$$

$$8. \int_0^{\pi} (8x^2 + 16x + 17) \cos 4x dx.$$

$$9. \int_0^{2\pi} (3x^2 + 5) \cos 2x dx.$$

$$10. \int_0^{2\pi} (2x^2 - 15) \cos 3x dx.$$

$$11. \int_0^{2\pi} (3 - 7x^2) \cos 2x dx.$$

$$12. \int_0^{2\pi} (1 - 8x^2) \cos 4x dx.$$

$$13. \int_{-1}^0 (x^2 + 2x + 1) \sin 3x dx.$$

$$14. \int_0^3 (x^2 - 2x) \sin 2x dx.$$

$$15. \int_0^{\pi} (x^2 - 3x + 2) \sin x dx.$$

$$16. \int_0^{\pi/2} (x^2 - 5x + 6) \sin 3x dx.$$

$$17. \int_{-3}^0 (x^2 + 6x + 9) \sin 2x dx.$$

$$18. \int_0^{\pi/4} (x^2 + 17,5) \sin 2x dx.$$

$$19. \int_0^{\pi/2} (1 - 5x^2) \sin x dx.$$

Задача 3. Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2 + 1}}.$$

$$2. \int \frac{1 + \ln x}{x} dx.$$

$$3. \int \frac{dx}{x\sqrt{x^2 - 1}}.$$

$$4. \int \frac{x^2 + \ln x^2}{x} dx.$$

$$5. \int \frac{x dx}{\sqrt{x^4 + x^2 + 1}}.$$

$$6. \int \frac{(\arccos x)^3 - 1}{\sqrt{1 - x^2}} dx.$$

$$7. \int \operatorname{tg} x \ln \cos x dx.$$

$$8. \int \frac{\operatorname{tg}(x+1)}{\cos^2(x+1)} dx.$$

$$9. \int \frac{x^3}{(x^2 + 1)^2} dx.$$

$$10. \int \frac{1 - \cos x}{(x - \sin x)^2} dx.$$

$$11. \int \frac{\sin x - \cos x}{(\cos x + \sin x)^5} dx.$$

$$12. \int \frac{x \cos x + \sin x}{(x \sin x)^2} dx.$$

13. $\int \frac{x^3 + x}{x^4 + 1} dx.$

23. $\int \frac{1/(2\sqrt{x}) + 1}{(\sqrt{x} + x)^2} dx.$

14. $\int \frac{xdx}{\sqrt{x^4 - x^2 - 1}}.$

24. $\int \frac{x}{x^4 + 1} dx.$

15. $\int \frac{xdx}{\sqrt{x^2 - 1}}.$

25. $\int \frac{x + 1/x}{\sqrt{x^2 + 1}} dx.$

16. $\int \frac{1 + \ln(x-1)}{x-1} dx.$

26. $\int \frac{x - 1/x}{\sqrt{x^2 + 1}} dx.$

17. $\int \frac{(x^2 + 1)dx}{(x^3 + 3x + 1)^5}.$

27. $\int \frac{\arctg x + x}{1 + x^2} dx.$

18. $\int \frac{4\arctg x - x}{1 + x^2} dx.$

28. $\int \frac{x - (\arctg x)^4}{1 + x^2} dx.$

19. $\int \frac{x^3}{x^2 + 4} dx.$

29. $\int \frac{x^3}{x^2 + 1} dx.$

20. $\int \frac{x + \cos x}{x^2 + 2\sin x} dx.$

30. $\int \frac{(\arcsin x)^2 + 1}{\sqrt{1 - x^2}} dx.$

21. $\int \frac{2\cos x + 3\sin x}{(2\sin x - 3\cos x)^3} dx.$

31. $\int \frac{1 - \sqrt{x}}{\sqrt{x}(x+1)} dx.$

22. $\int \frac{8x - \arctg 2x}{1 + 4x^2} dx.$

Задача 3. Найти неопределенные интегралы.

1. $\int \frac{x^3 + 1}{x^2 - x} dx.$

5. $\int \frac{2x^3 - 1}{x^2 + x - 6} dx.$

2. $\int \frac{3x^3 + 1}{x^2 - 1} dx.$

6. $\int \frac{3x^3 + 25}{x^2 + 3x + 2} dx.$

3. $\int \frac{x^3 - 17}{x^2 - 4x + 3} dx.$

7. $\int \frac{x^3 + 2x^2 + 3}{(x-1)(x-2)(x-3)} dx.$

4. $\int \frac{2x^3 + 5}{x^2 - x - 2} dx.$

8. $\int \frac{3x^3 + 2x^2 + 1}{(x+2)(x-2)(x-1)} dx.$

$$9. \int \frac{x^3}{(x-1)(x+1)(x+2)} dx.$$

$$10. \int \frac{x^3 - 3x^2 - 12}{(x-4)(x-3)(x-2)} dx.$$

$$11. \int \frac{x^3 - 3x^2 - 12}{(x-4)(x-3)x} dx.$$

$$12. \int \frac{4x^3 + x^2 + 2}{x(x-1)(x-2)} dx.$$

$$13. \int \frac{3x^2 - 2}{x^3 - x} dx.$$

$$14. \int \frac{x^3 - 3x^2 - 12}{(x-4)(x-2)x} dx.$$

$$15. \int \frac{x^5 - x^3 + 1}{x^2 - x} dx.$$

$$16. \int \frac{x^5 + 3x^3 - 1}{x^2 + x} dx.$$

$$17. \int \frac{2x^5 - 8x^3 + 3}{x^2 - 2x} dx.$$

$$18. \int \frac{3x^5 - 12x^3 - 7}{x^2 + 2x} dx.$$

$$19. \int \frac{-x^5 + 9x^3 + 4}{x^2 + 3x} dx.$$

$$20. \int \frac{-x^5 + 25x^3 + 1}{x^2 + 5x} dx.$$

$$21. \int \frac{x^3 - 5x^2 + 5x + 23}{(x-1)(x+1)(x-5)} dx.$$

$$22. \int \frac{x^5 + 2x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 7x + 9}{(x-3)(x-1)x} dx.$$

$$23. \int \frac{2x^4 - 5x^2 - 8x - 8}{x(x-2)(x+2)} dx.$$

$$24. \int \frac{4x^4 + 2x^2 - x - 3}{x(x-1)(x+1)} dx.$$

$$25. \int \frac{3x^4 + 3x^3 - 5x^2 + 2}{x(x-1)(x+2)} dx.$$

$$26. \int \frac{2x^4 + 2x^3 - 41x^2 + 20}{x(x-4)(x+5)} dx.$$

$$27. \int \frac{x^5 - x^4 - 6x^3 + 13x + 6}{x(x-3)(x+2)} dx.$$

$$28. \int \frac{3x^3 - x^2 - 12x - 2}{x(x+1)(x-2)} dx.$$

$$29. \int \frac{2x^4 + 2x^3 - 3x^2 + 2x - 9}{x(x-1)(x+3)} dx.$$

$$30. \int \frac{2x^3 - x^2 - 7x - 12}{x(x-3)(x+1)} dx.$$

$$31. \int \frac{2x^3 - 40x - 8}{x(x+4)(x-2)} dx.$$

Задача 4. Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 9}{(x+1)(x+2)^3} dx.$$

$$2. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 8}{x(x+2)^3} dx.$$

$$3. \int \frac{x^3 - 6x^2 + 13x - 6}{(x+2)(x-2)^3} dx.$$

$$4. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 14x + 10}{(x+1)(x+2)^3} dx.$$

$$5. \int \frac{x^3 - 6x^2 + 11x - 10}{(x+2)(x-2)^3} dx.$$

$$6. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 11x + 7}{(x+1)(x+2)^3} dx.$$

$$7. \int \frac{2x^3 + 6x^2 + 7x + 1}{(x-1)(x+1)^3} dx.$$

$$8. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 10x + 10}{(x-1)(x+2)^3} dx.$$

$$9. \int \frac{2x^3 + 6x^2 + 7x + 2}{x(x+1)^3} dx.$$

$$10. \int \frac{x^3 - 6x^2 + 13x - 8}{x(x-2)^3} dx.$$

$$11. \int \frac{x^3 - 6x^2 + 13x - 7}{(x+1)(x-2)^3} dx.$$

$$12. \int \frac{x^3 - 6x^2 + 14x - 6}{(x+1)(x-2)^3} dx.$$

$$23. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 18x - 4}{(x-2)(x+2)^3} dx.$$

$$24. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 10x + 12}{(x-2)(x+2)^3} dx.$$

$$13. \int \frac{x^3 - 6x^2 + 10x - 10}{(x+1)(x-2)^3} dx.$$

$$14. \int \frac{x^3 + x + 2}{(x+2)x^3} dx.$$

$$15. \int \frac{3x^3 + 9x^2 + 10x + 2}{(x-1)(x+1)^3} dx.$$

$$16. \int \frac{2x^3 + x + 1}{(x+1)x^3} dx.$$

$$17. \int \frac{2x^3 + 6x^2 + 7x + 4}{(x+2)(x+1)^3} dx.$$

$$18. \int \frac{2x^3 + 6x^2 + 5x}{(x+2)(x+1)^3} dx.$$

$$19. \int \frac{2x^3 + 6x^2 + 7x}{(x-2)(x+1)^3} dx.$$

$$20. \int \frac{2x^3 + 6x^2 + 5x + 4}{(x-2)(x+1)^3} dx.$$

$$21. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 4x + 24}{(x-2)(x+2)^3} dx.$$

$$22. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 14x + 4}{(x-2)(x+2)^3} dx.$$

$$25. \int \frac{x^3 - 6x^2 + 14x - 4}{(x+2)(x-2)^3} dx.$$

$$26. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 15x + 2}{(x-2)(x+2)^3} dx.$$

$$27. \int \frac{2x^3 - 6x^2 + 7x - 4}{(x-2)(x-1)^3} dx.$$

$$28. \int \frac{2x^3 - 6x^2 + 7x}{(x+2)(x-1)^3} dx.$$

$$29. \int \frac{x^3 + 6x^2 - 10x + 52}{(x-2)(x+2)^3} dx.$$

$$30. \int \frac{x^3 - 6x^2 + 13x - 6}{(x+2)(x-2)^3} dx.$$

$$31. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 13x + 6}{(x-2)(x+2)^3} dx.$$

Задача 5. Найти неопределенные интегралы.

$$1. \int \frac{x^3 + 4x^2 + 4x + 2}{(x+1)^2(x^2 + x + 1)} dx.$$

$$2. \int \frac{x^3 + 4x^2 + 3x + 2}{(x+1)^2(x^2 + 1)} dx.$$

$$3. \int \frac{2x^3 + 7x^2 + 7x - 1}{(x+2)^2(x^2 + x + 1)} dx.$$

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

$$5. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 9x + 6}{(x+1)^2(x^2 + 2x + 2)} dx.$$

$$6. \int \frac{2x^3 + 11x^2 + 16x + 10}{(x+2)^2(x^2 + 2x + 3)} dx.$$

$$7. \int \frac{3x^3 + 6x^2 + 5x - 1}{(x+1)^2(x^2 + 2)} dx.$$

$$8. \int \frac{x^3 + 9x^2 + 21x + 21}{(x+3)^2(x^2 + 3)} dx.$$

$$9. \int \frac{x^3 + 6x^2 + 8x + 8}{(x+2)^2(x^2 + 4)} dx.$$

$$10. \int \frac{x^3 + 5x^2 + 12x + 4}{(x+2)^2(x^2 + 4)} dx.$$

$$11. \int \frac{2x^3 - 4x^2 - 16x - 12}{(x-1)^2(x^2 + 4x + 5)} dx.$$

$$12. \int \frac{-3x^3 + 13x^2 - 13x + 1}{(x-2)^2(x^2 - x + 1)} dx.$$

$$13. \int \frac{x^3 + 2x^2 + 10x}{(x+1)^2(x^2 - x + 1)} dx.$$

$$14. \int \frac{3x^3 + x + 46}{(x-1)^2(x^2 + 9)} dx.$$

$$15. \int \frac{4x^3 + 24x^2 + 20x - 28}{(x+3)^2(x^2 + 2x + 2)} dx.$$

$$16. \int \frac{2x^3 + 3x^2 + 3x + 2}{(x^2 + x + 1)(x^2 + 1)} dx.$$

$$18. \int \frac{x^2 + x + 3}{(x^2 + x + 1)(x^2 + 1)} dx.$$

$$19. \int \frac{2x^3 + 4x^2 + 2x + 2}{(x^2 + x + 1)(x^2 + x + 2)} dx.$$

$$20. \int \frac{2x^3 + 7x^2 + 7x + 9}{(x^2 + x + 1)(x^2 + x + 2)} dx.$$

$$21. \int \frac{4x^2 + 3x + 4}{(x^2 + 1)(x^2 + x + 1)} dx.$$

$$24. \int \frac{x^3 + x^2 + 1}{(x^2 + 1)(x^2 - x + 1)} dx.$$

$$22. \int \frac{3x^3 + 4x^2 + 6x}{(x^2 + 2)(x^2 + 2x + 2)} dx.$$

$$25. \int \frac{x^3 + x + 1}{(x^2 + 1)(x^2 - x + 1)} dx.$$

$$23. \int \frac{2x^2 - x + 1}{(x^2 - x + 1)(x^2 + 1)} dx.$$

Задача 6. Вычислить определенные интегралы.

1.

$$\int_0^{16} \sqrt{256 - x^2} dx.$$

$$9. \int_0^1 \frac{x^4 dx}{(2 - x^2)^{3/2}}.$$

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

$$10. \int_0^2 \frac{x^2 dx}{\sqrt{16 - x^2}}.$$

$$3. \int_0^5 \frac{dx}{(25 + x^2)\sqrt{25 + x^2}}.$$

$$11. \int_0^2 \sqrt{4 - x^2} dx.$$

$$4. \int_0^3 \frac{dx}{(9 + x^2)^{3/2}}.$$

$$12. \int_0^4 \frac{dx}{(16 + x^2)^{3/2}}.$$

$$5. \int_0^{\sqrt{5}/2} \frac{dx}{\sqrt{(5 - x^2)^3}}.$$

$$13. \int_0^4 x^2 \sqrt{16 - x^2} dx.$$

$$6. \int_1^2 \frac{\sqrt{x^2 - 1}}{x^4} dx.$$

$$14. \int_0^{5/2} \frac{x^2 dx}{\sqrt{25 - x^2}}.$$

$$7. \int_0^{\sqrt{2}/2} \frac{x^4 dx}{\sqrt{(1 - x^2)^3}}.$$

$$15. \int_0^5 x^2 \sqrt{25 - x^2} dx.$$

$$8. \int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{\sqrt{(4 - x^2)^3}}.$$

$$16. \int_0^4 \sqrt{16 - x^2} dx.$$

$$17. \int_0^{4\sqrt{3}} \frac{dx}{\sqrt{(64-x^2)^3}}.$$

$$25. \int_0^1 \sqrt{4-x^2} dx.$$

$$18. \int_{\sqrt{2}}^{2\sqrt{2}} \frac{\sqrt{x^2-2}}{x^4} dx.$$

$$26. \int_2^4 \frac{\sqrt{x^2-4}}{x^4} dx.$$

$$19. \int_0^{2\sqrt{2}} \frac{x^4 dx}{(16-x^2)\sqrt{16-x^2}}.$$

$$27. \int_0^2 \frac{dx}{(4+x^2)\sqrt{4+x^2}}.$$

$$20. \int_{-3}^3 x^2 \sqrt{9-x^2} dx.$$

$$28. \int_0^{\sqrt{2}} \frac{x^4 dx}{(4-x^2)^{3/2}}.$$

$$21. \int_1^{\sqrt{3}} \frac{dx}{\sqrt{(1+x^2)^3}}.$$

$$29. \int_0^{1/\sqrt{2}} \frac{dx}{(1-x^2)\sqrt{1-x^2}}.$$

$$22. \int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{(16-x^2)^3}}.$$

$$30. \int_0^1 \frac{x^2 dx}{\sqrt{4-x^2}}.$$

$$23. \int_0^2 \frac{x^4 dx}{\sqrt{(8-x^2)^3}}.$$

$$31. \int_0^{3/2} \frac{x^2 dx}{\sqrt{9-x^2}}.$$

$$24. \int_3^6 \frac{x^2-9}{x^4} dx.$$

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ по дифференциальным уравнениям

Порядок проведения практического занятия: . Во вступительном слове объявляется тема, цель и порядок проведения занятия. Тем самым восстанавливается в памяти обучающихся материал лекций, относящийся к данному занятию.

План может включать общие исходные данные для проведения занятия и содержательную его часть при этом указывается на что обратить внимание в той или иной задаче, какие задачи задать для самостоятельного решения дома

Здесь как показывает практика лучше всего использовать частично-поисковый метод Обучающиеся решают задачи самостоятельно, а преподаватель, проходя по рядам, контролирует их работу. В тех случаях, когда у большинства

студентов работа застопорилась, преподаватель может как бы прервать их и дать необходимые пояснения

РАСЧЕТНЫЕ ЗАДАНИЯ по дифференциальным уравнениям

Задача 1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. (Ответ представить в виде $\psi(x, y) = C$).

1. $4xdx - 3ydy = 3x^2 ydy - 2xy^2 dx$.

2. $x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0$.

3. $\sqrt{4+y^2} dx - ydy = x^2 ydy$.

4.

$\sqrt{3+y^2} dx - ydy = x^2 ydy$.

5. $6xdx - 6ydy = 2x^2 ydy - 3xy^2 dx$.

6. $x\sqrt{3+y^2} dx + y\sqrt{2+x^2} dy = 0$.

7. $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x} dx = 0$.

8. $y'y\sqrt{\frac{1-x^2}{1-y^2}} + 1 = 0$.

9. $6xdx - 6ydy = 3x^2 ydy - 2xy^2 dx$.

10. $x\sqrt{5+y^2} dx + y\sqrt{4+x^2} dy = 0$.

11. $y(4+e^x)dy - e^x dx = 0$.

12. $y(4+e^x)dy - e^x dx = 0$.

13. $2xdx - 2ydy = x^2 ydy - 2xy^2 dx$.

14. $x\sqrt{4+y^2} dx + y\sqrt{1+x^2} dy = 0$.

14. $x\sqrt{4+y^2} dx + y\sqrt{1+x^2} dy = 0$.

15. $(e^x + 8)dy - ye^x dx = 0$.

16. $\sqrt{5+y^2} + yy'\sqrt{1-x^2} = 0$.

17.

18. $6xdx - ydy = yx^2 dy - 3xy^2 dx$.

18. $y \ln y + xy' = 0$.

19. $(1+e^x)y' = ye^x$.

20. $\sqrt{1-x^2} y' + xy^2 + x = 0$.

21. $6xdx - 2ydy = 2x^2 ydy - 3xy^2 dx$.

22. $y(1+\ln y) + xy' = 0$.

23. $(3+e^x)yy' = e^x$.

24. $\sqrt{3+y^2} + \sqrt{1-x^2} yy' = 0$.

25. $xdx - ydy = yx^2 dy - xy^2 dx$.

26. $\sqrt{5+y^2} dx + 4(x^2 y + y)dy = 0$.

27. $(1+e^x)yy' = e^x$.

28. $3(x^2 y + y)dy + \sqrt{2+y^2} dx = 0$.

29. $2xdx - ydy = yx^2 dy - xy^2 dx$.

30. $2x + 2xy^2 + \sqrt{2-x^2} y' = 0$.

31. $20xdx - 3ydy = 3x^2 ydy - 5xy^2 dx$.

Задача 2. Найти решение задачи Коши.

1. $y' - \frac{y}{x} = x^2, y(1) = 0.$ 2.

$y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, y(\pi/2) = 0.$

3. $y' - y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, y(0) = 0.$

4. $y' - y \operatorname{tg} x = \cos^2 x, y(\pi/4) = \frac{1}{2}.$ 5.

$y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x, y(-1) = \frac{3}{2}.$ 6.

$y' - \frac{y}{x+1} = e^x(x+1), y(0) = 1.$

7. $y' - \frac{y}{x} = x \sin x, y(\pi/2) = 1.$ 8.

$y' + \frac{y}{x} = \sin x, y(\pi) = \frac{1}{\pi}.$

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

10. $y' + \frac{2x}{1+x^2} y = \frac{2x^2}{1+x^2}, y(0) = \frac{2}{3}.$

11. $y' - \frac{2x-5}{x^2} y = 5, y(2) = 4.$

12. $y' + \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x} e^x, y(1) = e.$

13. $y' - \frac{y}{x} = -2 \frac{\ln x}{x}, y(1) = 1.$

14. $y' - \frac{y}{x} = -\frac{12}{x^3}, y(1) = 4.$

15. $y' + \frac{2}{x} y = x^2, y(1) = -\frac{5}{6}.$

16. $y' + \frac{y}{x} = 3x, y(1) = 1.$

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

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

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

20. $y' + 2xy = -2x^3, y(1) = e^{-1}.$

21. $y' - \frac{xy}{2(1-x^2)} = \frac{x}{2}, y(0) = \frac{2}{3}.$

22. $y' + xy = -x^3, y(0) = 3.$

23. $y' - \frac{2}{x+1} y = e^x(x+1)^2, y(0) = 1.$

24. $y' + 2xy = x e^{-x^2} \sin x, y(0) = 1.$

25.

$y' - \frac{2y}{x+1} = (x+1)^3, y(0) = \frac{1}{2}.$

26.

$y' - y \cos x = -\sin 2x, y(0) = 3.$

27. $y' - 4xy = -4x^3, y(0) = -\frac{1}{2}.$

$$28. y' - \frac{y}{x} = -\frac{\ln x}{x}, y(1) = 1.$$

$$29. y' - 3x^2 y = \frac{x^2(1+x^3)}{3}, y(0) = 0.$$

$$30. y' - y \cos x = \sin 2x, y(0) = -1.$$

$$31. y' - \frac{y}{x} = -\frac{2}{x^2}, y(1) = 1.$$

Задача 3. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$1. y''' x \ln x = y''.$$

$$13.$$

$$24.$$

$$2. xy''' + y'' = 1.$$

$$(1+x^2)y'' + 2xy' = x^3.$$

$$(x+1)y''' + y'' = (x+1).$$

$$3. 2xy''' = y''.$$

$$14. x^5 y''' + x^4 y'' = 1.$$

$$25.$$

$$4. xy''' + y'' = x+1.$$

$$15. xy''' - y'' + \frac{1}{x} = 0.$$

$$(1+\sin x)y''' = \cos x \cdot y''.$$

$$5. tgxy'' - y' + \frac{1}{\sin x} = 0.$$

$$16. xy''' + y'' + x = 0.$$

$$26. xy''' + y'' = \frac{1}{\sqrt{x}}.$$

$$6. x^2 y'' + xy' = 1.$$

$$17. thx \cdot y^{IV} = y'''.$$

$$27. -xy''' + 2y'' = \frac{2}{x^2}.$$

$$7. y''' ctg 2x + 2y'' = 0.$$

$$18. xy''' + y'' = \sqrt{x}.$$

$$28. cthx \cdot y'' + y' = chx.$$

$$8. x^3 y''' + x^2 y'' = 1.$$

$$19. y''' tgx = y'' + 1.$$

$$29. x^4 y'' + y' = chx.$$

$$9. y''' tgx = 2y''.$$

$$20. y''' tg 5x = 5y''.$$

$$30. y'' + \frac{2x}{x^2+1} y' = 2x.$$

$$10. y''' th 2x = 2y''.$$

$$21. y''' \cdot th 7x = 7y''.$$

$$31.$$

$$11. x^4 y'' + x^3 y' = 1.$$

$$22. x^3 y''' + x^2 y'' = \sqrt{x}.$$

$$(1+x^2)y'' + 2xy' = 12x^3.$$

$$12. xy''' + 2y'' = 0.$$

$$23.$$

$$cthx \cdot y'' - y' + \frac{1}{chx} = 0.$$

Расчетные задания по рядам

Ряды широко применяются в математике, особенно при решении различных технических задач, связанных с приближенными вычислениями значений функций, интегралов, диф-х уравнений и т. Д (например применение степенных рядов к интегрированию обыкновенных дифференциальных уравнений) Для успешного достижения учебных целей подобных занятий при их организации должны выполняться следующие основные требования:

1) максимальное приближение действий студентов к реальным, соответствующим будущим функциональным обязанностям

2) поэтапное формирование умений и навыков, т.е. движение от знаний к умениям и навыкам, от простого к сложному и т.д.;

Формы подобных заданий могут отличаться друг от друга в зависимости от требований, дидактических целей занятия, а также особенностей его проведения

Решение подобранных задач самим преподавателем (каждая задача, предложенная обучающимся, должна быть предварительно решена и методически обработана)

Задача 1. Найти сумму ряда.

$$1. \sum_{n=9}^{\infty} \frac{2}{n^2 - 14n + 48}.$$

$$11. \sum_{n=4}^{\infty} \frac{12}{n^2 - 4n + 3}.$$

$$2. \sum_{n=9}^{\infty} \frac{18}{n^2 - 13n + 40}.$$

$$12. \sum_{n=4}^{\infty} \frac{18}{n^2 - n - 2}.$$

$$3. \sum_{n=8}^{\infty} \frac{4}{n^2 - 12n + 35}.$$

$$13. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{16}{n^2 + 4n + 3}.$$

$$4. \sum_{n=8}^{\infty} \frac{36}{n^2 - 11n + 28}.$$

$$14. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{36}{n^2 + 7n + 10}.$$

$$5. \sum_{n=7}^{\infty} \frac{6}{n^2 - 10n + 24}.$$

$$15. \sum_{n=10}^{\infty} \frac{30}{n^2 - 14n + 48}.$$

$$6. \sum_{n=7}^{\infty} \frac{54}{n^2 - 9n + 18}.$$

$$16. \sum_{n=9}^{\infty} \frac{54}{n^2 - 11n + 28}.$$

$$7. \sum_{n=6}^{\infty} \frac{8}{n^2 - 8n + 15}.$$

$$17. \sum_{n=9}^{\infty} \frac{36}{n^2 - 12n + 35}.$$

$$8. \sum_{n=6}^{\infty} \frac{72}{n^2 - 7n + 10}.$$

$$18. \sum_{n=8}^{\infty} \frac{72}{n^2 - 9n + 18}.$$

$$9. \sum_{n=5}^{\infty} \frac{10}{n^2 - 6n + 8}.$$

$$19. \sum_{n=8}^{\infty} \frac{12}{n^2 - 10n + 24}.$$

$$10. \sum_{n=5}^{\infty} \frac{90}{n^2 - 5n + 4}.$$

$$20. \sum_{n=7}^{\infty} \frac{18}{n^2 - 7n + 10}.$$

$$21. \sum_{n=7}^{\infty} \frac{60}{n^2 - 8n + 15}.$$

$$22. \sum_{n=6}^{\infty} \frac{36}{n^2 - 5n + 4}.$$

$$23. \sum_{n=6}^{\infty} \frac{48}{n^2 - 6n + 8}.$$

$$24. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{54}{n^2 + n - 2}.$$

$$25. \sum_{n=5}^{\infty} \frac{6}{n^2 - 4n + 3}.$$

$$26. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{18}{n^2 - n - 2}.$$

$$27. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{24}{n^2 + 4n + 3}.$$

$$28. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{36}{n^2 + n - 2}.$$

$$29. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{72}{n^2 + 6n + 8}.$$

$$30. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{54}{n^2 + 5n + 4}.$$

$$31. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{72}{n^2 + 5n + 4}.$$

Задача 2. Исследовать на сходимость ряд.

1

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}.$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^4 \sqrt{2n+3}}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{n}{2n+1} \right)^n.$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{3n+1}} \sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}.$$

$$3. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{\ln(n+1)}.$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(\frac{3n-1}{n} \right)^n.$$

$$4. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n (\ln \ln n)}.$$

$$11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin n}{n!}.$$

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

$$12. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(2n)}.$$

$$6. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1) \ln n}.$$

$$13. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \operatorname{tg} \frac{1}{n}.$$

$$7. \sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln(n+1)}.$$

$$14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos n}{n^2}.$$

$$15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{2^{2n}(n+1)}.$$

$$16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt[3]{3ncso}(\pi/3n)}.$$

$$17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n-1}}{(3/2)^n(n+1)}.$$

$$18. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n-1}{3n}.$$

$$19. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{(n+3)!}{2^n}.$$

$$20. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n+1}{\sqrt{n^3}}.$$

$$21. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{5n-1}} \operatorname{tg} \frac{\pi}{4\sqrt{n}}.$$

$$22. \sum_{n=0}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^{2n+1}(2n+1)}.$$

$$23. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin(n\sqrt{n})}{n\sqrt{n}}.$$

$$24. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n + \cos(2/\sqrt{n+4})}.$$

$$25. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{\pi}{2^n}.$$

$$26. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin^n \frac{\pi}{2n}.$$

$$27. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{\sin 3^n}{3^n}.$$

$$28. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \ln \left(1 + \frac{1}{n^2} \right).$$

$$29. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{1}{n} \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{n}.$$

$$30. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left(1 - \cos \frac{1}{\sqrt{n}} \right).$$

$$31. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3}{(n+1)!}.$$

Задача 3. Найти область сходимости ряда.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{x^n + 1}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^{\ln(1+x)}}.$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(\sqrt{n} + \sqrt[3]{n} + 1)^{x+2}}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{4}{n} \right)^n e^{n(x^2-4)+x\sqrt{n}}.$$

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{n}}{x^2 + n^2}.$$

$$6. \sum_{n=1}^{\infty} e^{n^2 \sin \frac{x^2+1}{n}}.$$

7.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5}{n^{3x-x^2}}.$$

8.
$$\sum_{n=1}^{\infty} n \arcsin 3^{-nx}.$$

9.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{1+x^{2n}}.$$

10.
$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 \operatorname{arctg} 2^{nx}.$$

11.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^{x^2+1} + 4}.$$

12.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(2 + \frac{1}{n}\right)^n 4^{\frac{n^2}{x}}.$$

13.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{e^{nx} + 1}.$$

14.
$$\sum_{n=1}^{\infty} n e^{n(x^2-4x+3)+x\sqrt{n}}.$$

15.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{1+e^{-nx}}.$$

16.
$$\sum_{n=1}^{\infty} e^{-\frac{n^2 \sin^2 x^2 + 1}{n}}.$$

17.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1+x^n}{1-x^n}.$$

18.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^{\ln(1+x^2)}}.$$

19.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{(\sqrt{n^3} + n)^{x+1}}.$$

20.
$$\sum_{n=1}^{\infty} n \arcsin 3^{nx}.$$

21.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x}{n(n+e^x)}.$$

22.
$$\sum_{n=1}^{\infty} n^2 \operatorname{arctg} 2^{-nx}.$$

23.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n^{2+3x-x^2}}.$$

24.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{2}{n}\right)^n e^{-\frac{n}{1+x^2} + x\sqrt{n}}.$$

25.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{|x|^n + |x|^{-n}}{2}.$$

26.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \left(3 + \frac{1}{n}\right)^n 4^{-\frac{n^2}{x}}.$$

27.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^5}{n^{x^2+2} + 3}.$$

28.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^{\ln|x|}}.$$

29.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n+e^x)(n^2+1)}.$$

30.
$$\sum_{n=1}^{\infty} e^{-(x\sqrt{n}-1)^2}.$$

31.
$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{(n^2 + \sqrt{n} + 1)^{x+1}}.$$

Задача 4. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням x .

1. $\frac{9}{20-x-x^2}$.

2. $\frac{x^2}{\sqrt{4-5x}}$.

3. $\ln(1-x-6x^2)$

4. $2x \cos^2\left(\frac{x}{2}\right) - x$

5. $\frac{\operatorname{sh} 2x}{x} - 2$.

6. $\frac{7}{12+x-x^2}$.

7. $\frac{x}{\sqrt[3]{27-2x}}$.

8. $\ln(1+x-6x^2)$

9. $(x-1)\sin 5x$

10. $\frac{\operatorname{ch} 3x - 1}{x^2}$.

11. $\frac{6}{8+2x-x^2}$.

12. $\frac{1}{\sqrt[4]{16-3x}}$.

13. $\ln(1-x-12x^2)$

14. $(3+e^{-x})^2$

15. $\frac{\arcsin x}{x} - 1$.

$$16. \frac{7}{12-x-x^2}.$$

$$17. x^2\sqrt{4-3x}$$

$$18. \ln(1+2x-8x^2)$$

$$19. 2x\sin^2\left(\frac{x}{2}\right)-x$$

$$20. (x-1)\operatorname{sh}x$$

$$21. \frac{5}{6+x-x^2}.$$

$$22. x^3\sqrt[3]{27-2x}$$

$$23. \ln(1+x-12x^2)$$

$$24. \frac{\sin 3x}{x} - \cos 3x.$$

$$25. \frac{\operatorname{arctg}x}{x}.$$

$$26. \frac{5}{6-x-x^2}.$$

$$27. \sqrt[4]{16-5x}$$

$$28. \ln(1-x-20x^2)$$

$$29. (2-e^x)^2$$

$$30. (x-1)\operatorname{ch}x$$

$$31. \frac{3}{2-x-x^2}.$$

Расчетные задания по аналитической геометрии и линейной алгебре

Геометрия. (от греч. *ge* - земля и *metreo* - измеряю). Отдел математики, в котором изучаются пространственные формы, их измерение и взаимное расположение. Аналитическая геометрия пользуется методами алгебры и анализа. Практическое занятие может проводиться по разным схемам.

Линейная алгебра — часть алгебры, изучающая векторы, векторные, или линейные пространства, линейные отображения и системы линейных уравнений. Векторные пространства встречаются в математике и её приложениях повсеместно. Линейная алгебра широко используется в общей алгебре и функциональном анализе и находит многочисленные приложения в естественных науках.

Для успешного достижения учебных целей практических занятий при их организации должны выполняться следующие основные требования:

1) На каждое практическое занятие, как правило, разрабатывается специальное задание обучающимся, призванное обеспечить методическое сопровождение, обеспечивающее достоверную связь с другими разделами математики.

2) Как правило, специальное задание для обучающихся состоит из двух основных разделов и приложения. В первом разделе указываются учебные вопросы, к отработке которых должны быть подготовлены обучающиеся. Вопросы определяются тематическим планом и охватывают содержание работ на всех учебных точках. Во втором разделе указывается, как студентам организовать самостоятельную подготовку к занятию, что изучить, что исполнить, к чему быть готовым.

3) Рабочим документом преподавателя является план проведения занятия. В нем, как правило, отражается краткое содержание (тезисы) вступительной части: проверка готовности к занятию, объявление темы, учебных целей.

Задача 1. Написать разложение вектора x по векторам p, q, r .

1. $x = \{-2, 4, 7\},$
 $p = \{0, 1, 2\},$
 $q = \{1, 0, 1\},$
 $r = \{-1, 2, 4\}.$

9. $x = \{3, 3, -1\},$
 $p = \{3, 1, 0\},$
 $q = \{-1, 2, 1\},$
 $r = \{-1, 0, 2\}.$

17. $x = \{3, 1, 8\},$
 $p = \{0, 1, 3\},$
 $q = \{1, 2, -1\},$
 $r = \{2, 0, -1\}.$

2. $x = \{6, 12, -1\},$
 $p = \{1, 3, 0\},$
 $q = \{2, -1, 1\},$
 $r = \{0, -1, 2\}.$

10. $x = \{-1, 7, -4\},$
 $p = \{-1, 2, 1\},$
 $q = \{2, 0, 3\},$
 $r = \{1, 1, -1\}.$

18. $x = \{8, 1, 12\},$
 $p = \{1, 2, -1\},$
 $q = \{3, 0, 2\},$
 $r = \{-1, 1, 1\}.$

3. $x = \{1, -4, 4\},$
 $p = \{2, 1, -1\},$
 $q = \{0, 3, 2\},$
 $r = \{1, -1, 1\}.$

11. $x = \{6, 5, -14\},$
 $p = \{1, 1, 4\},$
 $q = \{0, -3, 2\},$
 $r = \{2, 1, -1\}.$

19. $x = \{-9, -8, -3\},$
 $p = \{1, 4, 1\},$
 $q = \{-3, 2, 0\},$
 $r = \{1, -1, 2\}.$

4. $x = \{-9, 5, 5\},$
 $p = \{4, 1, 1\},$
 $q = \{2, 0, -3\},$
 $r = \{-1, 2, 1\}.$

12. $x = \{6, -1, 7\},$
 $p = \{1, -2, 0\},$
 $q = \{-1, 1, 3\},$
 $r = \{1, 0, 4\}.$

20. $x = \{-5, 9, -13\},$
 $p = \{0, 1, -2\},$
 $q = \{3, -1, 1\},$
 $r = \{4, 1, 0\}.$

5. $x = \{-5, -5, 5\},$
 $p = \{-2, 0, 1\},$
 $q = \{1, 3, -1\},$
 $r = \{0, 4, 1\}.$

13. $x = \{5, 15, 0\},$
 $p = \{1, 0, 5\},$
 $q = \{-1, 3, 2\},$
 $r = \{0, -1, 1\}.$

21. $x = \{-15, 5, 6\},$
 $p = \{0, 5, 1\},$
 $q = \{3, 2, -1\},$
 $r = \{-1, 1, 0\}.$

6. $x = \{13, 2, 7\},$
 $p = \{5, 1, 0\},$
 $q = \{2, -1, 3\},$
 $r = \{1, 0, -1\}.$

14. $x = \{2, -1, 1, 1\},$
 $p = \{1, 1, 0\},$
 $q = \{0, 1, -2\},$
 $r = \{1, 0, 3\}.$

22. $x = \{8, 9, 4\},$
 $p = \{1, 0, 1\},$
 $q = \{0, -2, 1\},$
 $r = \{1, 3, 0\}.$

7. $x = \{-19, -1, 7\},$
 $p = \{0, 1, 1\},$
 $q = \{-2, 0, 1\},$
 $r = \{3, 1, 0\}.$

15. $x = \{11, 5, -3\},$
 $p = \{1, 0, 2\},$
 $q = \{-1, 0, 1\},$
 $r = \{2, 5, -3\}.$

23. $x = \{23, -14, -30\},$
 $p = \{2, 1, 0\},$
 $q = \{1, -1, 0\},$
 $r = \{-3, 2, 5\}.$

8. $x = \{3, -3, 4\},$
 $p = \{1, 0, 2\},$
 $q = \{0, 1, 1\},$
 $r = \{2, -1, 4\}.$

16. $x = \{8, 0, 5\},$
 $p = \{2, 0, 1\},$
 $q = \{1, 1, 0\},$
 $r = \{4, 1, 2\}.$

24. $x = \{3, 1, 3\},$
 $p = \{2, 1, 0\},$
 $q = \{1, 0, 1\},$
 $r = \{4, 2, 1\}.$

- | | | |
|---|---|---|
| <p>25. $x = \{11, -1, 4\},$
 $p = \{1, -1, 2\},$
 $q = \{3, 2, 0\},$
 $r\{-1, 1, 1\}.$</p> | <p>28. $x = \{0, -8, 9\},$
 $p = \{0, -2, 1\},$
 $q = \{3, 1, -1\},$
 $r\{4, 0, 1\}.$</p> | <p>31. $x = \{-15, -20, -1\},$
 $p = \{0, 2, 1\},$
 $q = \{0, 1, -1\},$
 $r\{5, -3, 2\}.$</p> |
| <p>26. $x = \{11, -1, 4\},$
 $p = \{1, -1, 2\},$
 $q = \{3, 2, 0\},$
 $r\{-1, 1, 1\}.$</p> | <p>29. $x = \{8, -7, -12\},$
 $p = \{0, 1, 5\},$
 $q = \{3, -1, 2\},$
 $r\{-1, 0, 1\}.$</p> | |
| <p>27. $x = \{-13, 2, 18\},$
 $p = \{1, 1, 4\},$
 $q = \{-3, 0, 2\},$
 $r\{1, 2, -1\}.$</p> | <p>30. $x = \{2, 7, 5\},$
 $p = \{1, 0, 1\},$
 $q = \{1, -2, 0\},$
 $r\{0, 3, 1\}.$</p> | |

Задача 2. Компланарны ли векторы a, b и c .

- | | |
|--|---|
| <p>1. $a = \{2, 3, 1\}, b = \{-1, 0, -1\}, c = \{2, 2, 2\}.$</p> | <p>11.</p> <p>$a = \{1, -2, 6\}, b = \{1, 0, 1\}, c = \{2, -6, 17\}.$</p> |
| <p>2. $a = \{3, 2, 1\}, b = \{2, 3, 4\}, c = \{3, 1, -1\}$</p> | <p>12. $a = \{6, 3, 4\}, b = \{-1, 2, -1\}, c = \{2, 1, 2\}.$</p> |
| <p>3. $a = \{1, 5, 2\}, b = \{-1, 1, -1\}, c = \{1, 1, 1\}.$</p> | <p>13.</p> <p>$a = \{7, 3, 4\}, b = \{-1, 2, -1\}, c = \{4, 2, 4\}.$</p> |
| <p>4. $a = \{1, -1, -3\}, b = \{3, 2, 1\}, c = \{2, 3, 4\}.$</p> | <p>14. $a = \{2, 3, 2\}, b = \{4, 7, 5\}, c = \{2, 0, -1\}.$</p> |
| <p>5. $a = \{3, 3, 1\}, b = \{1, -2, 1\}, c = \{1, 1, 1\}.$</p> | <p>15. $a = \{5, 3, 4\}, b = \{-1, 0, -1\}, c = \{4, 2, 4\}.$</p> |
| <p>6.</p> <p>$a = \{3, 1, -1\}, b = \{-2, -1, 0\}, c = \{5, 2, -1\}.$</p> | <p>16.</p> <p>$a = \{3, 10, 5\}, b = \{-2, -2, -3\}, c = \{2, 4, 3\}.$</p> |
| <p>7. $a = \{4, 3, 1\}, b = \{1, -2, 1\}, c = \{2, 2, 2\}.$</p> | <p>17.</p> <p>$a = \{-2, -4, -3\}, b = \{4, 3, 1\}, c = \{6, 7, 4\}.$</p> |
| <p>8. $a = \{4, 3, 1\}, b = \{6, 7, 4\}, c = \{2, 0, -1\}.$</p> | <p>18. $a = \{3, 1, -1\}, b = \{1, 0, -1\}, c = \{8, 3, -2\}.$</p> |
| <p>9. $a = \{3, 2, 1\}, b = \{1, -3, -7\}, c = \{1, 2, 3\}.$</p> | |
| <p>10. $a = \{3, 7, 2\}, b = \{-2, 0, -1\}, c = \{2, 2, 1\}.$</p> | |

19. $a = \{4, 2, 2\}, b = \{-3, -3, -3\}, c = \{2, 1, 2\}$.

26. $a = \{1, -1, 4\}, b = \{1, 0, 3\}, c = \{1, -3, 8\}$.

20. $a = \{4, 1, 2\}, b = \{9, 2, 5\}, c = \{1, 1, -1\}$.

27. $a = \{6, 3, 4\}, b = \{-1, -2, -1\}, c = \{2, 1, 2\}$.

21. $a = \{5, 3, 4\}, b = \{4, 3, 3\}, c = \{9, 5, 8\}$.

28. $a = \{4, 1, 1\}, b = \{-9, -4, -9\}, c = \{6, 2, 6\}$.

22. $a = \{3, 4, 2\}, b = \{1, 1, 0\}, c = \{8, 11, 6\}$.

29. $a = \{-3, 3, 3\}, b = \{-4, 7, 6\}, c = \{3, 0, -1\}$.

23.

30.

$a = \{4, -1, -6\}, b = \{1, -3, -7\}, c = \{2, -1, -4\}$.

$a = \{-7, 10, -5\}, b = \{0, -2, -1\}, c = \{-2, 4, -1\}$.

24. $a = \{3, 1, 0\}, b = \{-5, -4, -5\}, c = \{4, 2, 4\}$.

31. $a = \{7, 4, 6\}, b = \{2, 1, 1\}, c = \{19, 11, 17\}$.

25. $a = \{3, 0, 3\}, b = \{8, 1, 6\}, c = \{1, 1, -1\}$.

Задача 3. Вычислить объем тетраэдра с вершинами в точках A_1, A_2, A_3, A_4 и его высоту, опущенную из вершины A_4 на грань $A_1A_2A_3$.

1. $A_1(1, 3, 6)$,

4. $A_1(2, 1, 4)$,

$A_2(2, 2, 1)$,

$A_2(-1, 5, -2)$,

$A_3(-1, 0, 1)$,

$A_3(-7, -3, 2)$,

$A_4(-4, 6, -3)$.

$A_4(-6, -3, 6)$.

2. $A_1(-4, 2, 6)$,

$A_2(2, -3, 0)$,

5. $A_1(-1, -5, 2)$,

$A_3(-10, 5, 8)$,

$A_4(-5, 2, -4)$.

$A_2(-6, -, -3)$,

$A_3(3, 6, -3)$,

$A_4(-10, 6, 7)$.

3. $A_1(7, 2, 4)$,

$A_2(7, -1, -2)$,

$A_3(3, 3, 1)$,

$A_4(-4, 2, 1)$.

6. $A_1(0, -1, -1)$,

- $A_2(-2,3,5),$
 $A_3(1,-5,-9),$
 $A_4(-1,-6,3).$
7. $A_1(5,2,0),$
- $A_2(2,5,0),$
 $A_3(1,2,4),$
 $A_4(-1,1,1).$
8. $A_1(2,-1,-2),$
- $A_2(1,2,1),$
 $A_3(5,0,-6),$
 $A_4(-10,9,-7).$
9. $A_1(-2,0,-4),$
- $A_2(-1,7,1),$
 $A_3(4,-8,-4),$
 $A_4(1,-4,6).$
10. $A_1(14,4,5),$
- $A_2(-5,-3,2),$
 $A_3(-2,-6,-3),$
 $A_4(-2,2,-1).$
11. $A_1(1,2,0),$
- $A_2(3,0,-3),$
 $A_3(5,2,6),$
 $A_4(8,4,-9).$
12. $A_1(2,-1,2),$
- $A_2(1,2,-1),$
 $A_3(3,2,1),$
 $A_4(-4,2,5).$
13. $A_1(1,1,2),$
- $A_2(-1,1,3),$
 $A_3(2,-2,4),$
 $A_4(-1,0,-2).$
14. $A_1(2,3,1),$
- $A_2(4,1,-2),$
 $A_3(6,3,7),$
 $A_4(7,5,-3).$
15. $A_1(1,1,-1),$
- $A_2(2,3,1),$
 $A_3(3,2,1),$
 $A_4(5,9,-8).$
16. $A_1(1,5,-7),$
- $A_2(-3,6,3),$
 $A_3(-2,7,3),$
 $A_4(-4,8,-12).$
17. $A_1(-3,4,-7),$
- $A_2(1,5,-4),$
 $A_3(-5,-2,0),$
 $A_4(2,5,4).$
18. $A_1(-1,2,-3),$
- $A_2(4,-1,0),$
 $A_3(2,1,-2),$
 $A_4(3,4,5).$
19. $A_1(4,-1,3),$

$$\begin{aligned} A_2(-2,1,0), \\ A_3(0,-5,1), \\ A_4(3,2,-6). \end{aligned}$$

$$20. A_1(1,-1,1),$$

$$\begin{aligned} A_2(-2,0,3), \\ A_3(2,1,-1), \\ A_4(2,-2,-4). \end{aligned}$$

$$21. A_1(1,2,0),$$

$$\begin{aligned} A_2(1,-1,2), \\ A_3(0,1,-1), \\ A_4(-3,0,1). \end{aligned}$$

$$22. A_1(1,0,2),$$

$$\begin{aligned} A_2(1,2-1), \\ A_3(2,-2,1), \\ A_4(2,1,0). \end{aligned}$$

$$23. A_1(1,2,-3),$$

$$\begin{aligned} A_2(1,0,1), \\ A_3(-2,-1,6), \\ A_4(0,-5,-4). \end{aligned}$$

$$24. A_1(3,10,-1),$$

$$\begin{aligned} A_2(-2,3,-5), \\ A_3(-6,0,-3), \\ A_4(1,-1,2). \end{aligned}$$

$$25. A_1(-1,2,4),$$

$$\begin{aligned} A_2(-1,-2,-4), \\ A_3(3,0,-1), \\ A_4(7,-3,1). \end{aligned}$$

$$26. A_1(0,-3,1),$$

$$\begin{aligned} A_2(-4,1,2), \\ A_3(2,-1,5), \\ A_4(3,1,-4). \end{aligned}$$

$$27. A_1(1,3,0),$$

$$\begin{aligned} A_2(4,-1,2), \\ A_3(3,0,1), \\ A_4(-4,3,5). \end{aligned}$$

$$28. A_1(-2,-1,-1),$$

$$\begin{aligned} A_2(0,3,2), \\ A_3(3,1,-4), \\ A_4(-4,7,3). \end{aligned}$$

$$29. A_1(-3,-5,6),$$

$$\begin{aligned} A_2(2,1,-4), \\ A_3(0,-3,-1), \\ A_4(-5,2,-8). \end{aligned}$$

$$30. A_1(2,-4,-3),$$

$$\begin{aligned} A_2(5,-6,0), \\ A_3(-1,3,-3), \\ A_4(-10,-8,7). \end{aligned}$$

$$31. A_1(1,-1,2),$$

$$\begin{aligned} A_2(2,1,2), \\ A_3(1,1,4), \\ A_4(6,-3,8). \end{aligned}$$

Задача 4. Написать уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору \overrightarrow{BC} .

1. $A(1,0,-2),$
 $B(2,-1,3),$
 $C(0,-3,2).$

10. $A(-7,0,3),$
 $B(1,-5,-4),$
 $C(2,-3,0).$

19. $A(-7,1,-4),$
 $B(8,11,-3),$
 $C(9,9,-1).$

2. $A(-1,3,4),$
 $B(-1,5,0),$
 $C(2,6,1).$

11. $A(0,-3,5),$
 $B(-7,2,6),$
 $C(-3,2,4).$

20. $A(1,0,-6),$
 $B(-7,2,1),$
 $C(-9,6,1).$

3. $A(4,-2,0),$
 $B(1,-1,-5),$
 $C(-2,1,-3).$

12. $A(5,-1,2),$
 $B(2,-4,3),$
 $C(4,-1,3).$

21. $A(-3,1,0),$
 $B(6,3,3),$
 $C(9,4,-2).$

4. $A(-8,0,7),$
 $B(-3,2,4),$
 $C(-1,4,5).$

13. $A(-3,7,2),$
 $B(3,5,1),$
 $C(4,5,3).$

22. $A(-4,-2,5),$
 $B(3,-3,-7),$
 $C(9,3,-7).$

5. $A(7,-5,1),$
 $B(5,-1,-3),$
 $C(3,0,-4).$

14. $A(0,-2,8),$
 $B(4,3,2),$
 $C(1,4,3).$

23. $A(0,-8,10),$
 $B(-5,5,7),$
 $C(-8,0,4).$

6. $A(-3,5,-2),$
 $B(-4,0,3),$
 $C(-3,2,5).$

15. $A(1,-1,5),$
 $B(0,7,8),$
 $C(-1,3,8).$

24. $A(1,-5,-2),$
 $B(6,-2,1),$
 $C(2,-2,-2).$

7. $A(1,-1,8),$
 $B(-4,-3,10),$
 $C(-1,-1,7).$

16. $A(-10,0,9),$
 $B(12,4,11),$
 $C(8,5,15).$

25. $A(0,7,-9),$
 $B(-1,8,-11),$
 $C(-4,3,-12).$

8. $A(-2,0,-5),$
 $B(2,7,-3),$
 $C(1,10,-1).$

17. $A(3,-3,-6),$
 $B(1,9,-5),$
 $C(6,6,-4).$

26. $A(-3,-1,7),$
 $B(0,2,-6),$
 $C(2,3,-5).$

9. $A(1,9,-4),$
 $B(5,7,1),$
 $C(3,5,0).$

18. $A(2,1,7),$
 $B(9,0,2),$
 $C(9,2,3).$

27. $A(5,3,1),$
 $B(0,0,-3),$
 $C(5,-1,0).$

$$A(-1,2,-2),$$

28. $B(13,14,1),$
 $C(14,15,2).$

$$A(-3,6,4),$$

30. $B(8,-3,5),$
 $C(0,-3,7).$

$$A(7,-5,0),$$

29. $B(8,3,-1),$
 $C(8,5,1).$

$$A(2,5,-3),$$

31. $B(7,8,-1),$
 $C(9,7,4).$

Задача 5. Найти расстояние от точки M_0 до плоскости, проходящей через точки M_1, M_2, M_3 .

1. $M_1(-3,4,-7),$

$$M_2(1,5,-4),$$

$$M_3(-5,-2,0),$$

$$M_0(-12,7,-1).$$

2. $M_1(-1,2,-3),$

$$M_2(4,-1,0),$$

$$M_3(2,1,-2),$$

$$M_0(1,-6,-5).$$

3. $M_1(-3,-1,1),$

$$M_2(-9,1,-2),$$

$$M_3(3,-5,4),$$

$$M_0(-7,0,-1).$$

4. $M_1(1,-1,1),$

$$M_2(-2,0,3),$$

$$M_3(2,1,-1),$$

$$M_0(-2,4,21).$$

5. $M_1(1,2,0),$

$$M_2(1,-1,2),$$

$$M_3(0,1,-1),$$

$$M_0(2,-1,4).$$

6. $M_1(1,0,2),$

$$M_2(1,2,-1),$$

$$M_3(2,-2,1),$$

$$M_0(-5,-9,1).$$

7. $M_1(1,2,-3),$

$$M_2(1,0,1),$$

$$M_3(-2,-1,6),$$

$$M_0(3,-2,-9).$$

8. $M_1(3,10,-1),$

$$M_2(-2,3,-5),$$

$$M_3(-6,0,-3),$$

$$M_0(-6,7,-10).$$

9. $M_1(-1,2,4),$

$$M_2(-1,-2,-4),$$

$$M_3(3,0,-1),$$

$$M_0(-2,3,5).$$

10. $M_1(0,-3,1),$

$$M_2(-4,1,2),$$

$$M_3(2,-1,5),$$

$$M_0(-3,4,-5).$$

11. $M_1(1,3,0),$

$$M_2(4,-1,2),$$

$$M_3(3,0,1),$$

$$M_0(4,3,0).$$

12. $M_1(-2,-1,-1),$

$$M_2(0,3,2),$$

$$M_3(3,1,-4),$$

$$M_0(-21,20,-16).$$

13. $M_1(-3,-5,6),$

- | | | |
|---|--|---|
| $M_2(2,1,-4),$
$M_3(0,-3,-1),$
$M_0(3,6,68).$ | $M_2(3,5,-2),$
$M_3(-7,-3,2),$
$M_0(-3,1,8).$ | $M_2(1,5,-4),$
$M_3(-2,-6,-3),$
$M_0(-1,-8,7).$ |
| 14. $M_1(2,-4,-3),$

$M_2(5,-6,0),$
$M_3(-1,3,-3),$
$M_0(2,-10,8).$ | 20. $M_1(-1,-5,2),$

$M_2(-6,0,-3),$
$M_3(3,6,-3),$
$M_0(10,-8,-7).$ | 26. $M_1(1,2,0),$

$M_2(3,0,-3),$
$M_3(5,2,6),$
$M_0(-13,-8,16).$ |
| 15. $M_1(1,-1,2),$

$M_2(2,1,2),$
$M_3(1,1,4),$
$M_0(-3,2,7).$ | 21. $M_1(0,-1,-1),$

$M_2(-2,3,5),$
$M_3(1,-5,-9),$
$M_0(-4,-13,6).$ | 27. $M_1(2,-1,2),$

$M_2(1,2,-1),$
$M_3(3,2,1),$
$M_0(-5,3,7).$ |
| 16. $M_1(1,3,6),$

$M_2(2,2,1),$
$M_3(-1,0,1),$
$M_0(5,-4,5).$ | 22. $M_1(5,2,0),$

$M_2(2,5,0),$
$M_3(1,2,4),$
$M_0(-3,-6,-8).$ | 28. $M_1(1,1,2),$

$M_2(-1,1,3),$
$M_3(2,-2,4),$
$M_0(2,3,8).$ |
| 17. $M_1(-4,2,6),$

$M_2(2,-3,0),$
$M_3(-10,5,8),$
$M_0(-12,1,8).$ | 23. $M_1(2,-1,-2),$

$M_2(1,2,1),$
$M_3(5,0,-6),$
$M_0(14,-3,7).$ | 29. $M_1(2,3,1),$

$M_2(4,1,-2),$
$M_3(6,3,7),$
$M_0(-5,-4,8).$ |
| 18. $M_1(7,2,4),$

$M_2(7,-1,-2),$
$M_3(-5,-2,-1),$
$M_0(10,1,8).$ | 24. $M_1(-2,0,-4),$

$M_2(-1,7,1),$
$M_3(4,-8,-4),$
$M_0(-6,5,5).$ | 30. $M_1(1,1,-1),$

$M_2(2,3,1),$
$M_3(3,2,1),$
$M_0(-3,-7,6).$ |
| 19. $M_1(2,1,4),$ | 25. $M_1(14,4,5),$ | |

Задача 6. Найти угол между плоскостями.

1. $x - 3y + 5 = 0, 2x - y + 5z - 16 = 0.$

2. $x - 3y + z - 1 = 0, x + z - 1 = 0.$

3. $4x - 5y + 3z - 1 = 0, 2x - 4y - z + 9 = 0.$
4. $3x - y + 2z + 15 = 0, 5x + 9y - 3z - 1 = 0.$
5. $6x + 2y - 4z + 17 = 0, 9x + 3y - 6z - 4 = 0.$
6. $x - y\sqrt{2} + z - 1 = 0, 2x + y\sqrt{2} - z + 36 = 0.$
7. $3y - z = 0, 2y - z = 0.$
8. $6x + 3y - 2z = 0, x + 2y + 6z - 12 = 0.$
9. $x + 2y + 2z - 3 = 0, 16x + 12y - 15z - 1 = 0.$
10. $2x - y + 5z + 16, x + 2y + 3z + 8 = 0.$
11. $2x + 2y + z - 1 = 0, x + z - 1 = 0.$
12. $3x + y + z - 4 = 0, y + z + 5 = 0.$
13. $3x - 2y - 2z - 16 = 0, x + y - 3z - 7 = 0.$
14. $2x + 2y + z + 9 = 0, 2x - y + 3z - 1 = 0.$
15. $x + 2y + 2z - 3 = 0, 2x - y + 2z + 5 = 0.$
16. $3x + 2y - 3z - 1 = 0, x + y + z - 7 = 0.$
17. $x - 3y - 2z - 8 = 0, x + y - z + 3 = 0.$
18. $3x - 2y + 3z + 23 = 0, y + z + 5 = 0.$
19. $x + y + 3z - 7 = 0, 2y + z - 1 = 0.$
20. $x - 2y + 2z + 17 = 0, x - 2y - 1 = 0.$
21. $x - 2y + 2z + 17 = 0, x - 2y - 1 = 0.$
22. $2x - z + 5 = 0, 2x + 3y - 7 = 0.$
23. $5x + 3y + z - 18 = 0, 2y + z - 9 = 0.$
24. $4x + 3z - 2 = 0, x + 2y + 2z + 5 = 0.$
25. $x + 4y - z + 1 = 0, 2x + y + 4z - 3 = 0.$
26. $2y + z - 9 = 0, x - y + 2z - 1 = 0.$
27. $2x - 6y + 14z - 1 = 0, 5x - 15y + 35z - 3 = 0.$
28. $x - y + 7z - 1 = 0, 2x - 2y - 5 = 0.$
29. $3x - y - 5 = 0, 2x + y - 3 = 0.$
30. $x + y + z\sqrt{2} - 3 = 0, x - y + z\sqrt{2} - 1 = 0.$
31. $x + 2y - 2z - 7 = 0, x + y - 35 = 0.$

Задача 7. Написать канонические уравнения прямой.

1. $2x + y + z - 2 = 0, 2x - y - 3z + 6 = 0.$
2. $x - 3y + 2z + 2 = 0, x + 3y + z + 14 = 0.$
3. $x - 2y + z - 4 = 0, 2x + 2y - z - 8 = 0.$

4. $x + y + z - 2 = 0, x - y - 2z + 2 = 0.$

18. $5x + y + 2z + 4, x - y - 3z + 2 = 0.$

5. $2x + 3y + z + 6 = 0, x - 3y - 2z + 3 = 0.$

19. $4x + y + z + 2 = 0, 2x - y - 3z - 8 = 0.$

6. $3x + y - z - 6 = 0, 3x - y + 2z = 0.$

20. $2x + y - 3z - 2 = 0, 2x - y + z + 6 = 0.$

7. $x + 5y + 2z + 11 = 0, x - y - z - 1 = 0.$

21. $x + 5y - z + 11 = 0, x - y + 2z - 1 = 0.$

8. $3x + 4y - 2z + 1 = 0, 2x - 4y + 3z + 4 = 0.$

22. $2x + y + z - 2 = 0, 2x - y - 3z + 6 = 0.$

9. $5x + y - 3z + 4 = 0, x - y + 2z + 2 = 0.$

23. $x - y + z - 2 = 0, x - 2y - z + 4 = 0.$

10. $x - y - z - 2 = 0, x - 2y + z + 4 = 0.$

24. $6x - 7y - z - 2 = 0, x + 7y - 4z - 5 = 0.$

11. $4x + y - 3z + 2 = 0, 2x - y + z - 8 = 0.$

25. $x + 5y + 2z - 5 = 0, 2x - 5y - z + 5 = 0.$

12. $3x + 3y - 2z - 1 = 0, 2x - 3y + z + 6 = 0.$

26. $x - 3y + z + 2 = 0, x + 3y + 2z + 14 = 0.$

13. $6x - 7y - 4z - 2 = 0, x + 7y - z - 5 = 0.$

27. $2x + 3y - 2z + 6 = 0, x - 3y + z + 3 = 0.$

14. $8x - y - 3z - 1 = 0, x + y + z + 10 = 0.$

28.

15.

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

$6x - 5y - 4z + 8 = 0, 6x + 5y + 3z + 4 = 0.$

29. $3x + 3y + z - 1 = 0, 2x - 3y - 2z + 6 = 0.$

16. $x + 5y - z - 5 = 0, 2x - 5y + 2z + 5 = 0.$

30.

17. $2x - 3y + z + 6 = 0, x - 3y - 2z + 3 = 0.$

$6x - 5y + 3z + 8 = 0, 6x + 5y - 4z + 4 = 0.$

31. $2x - 3y - 2z + 6 = 0, x - 3y + z + 3 = 0.$

Задача 8. Найти точку пересечения прямой и плоскости.

1. $\frac{x-2}{-1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z+1}{4}, x+2y+3z-14=0.$
2. $\frac{x+1}{3} = \frac{y-3}{-4} = \frac{z+1}{5}, x+2y-5z+20=0.$
3. $\frac{x-1}{-1} = \frac{y+5}{4} = \frac{z-1}{2}, x-3y+7z-24=0.$
4. $\frac{x-1}{1} = \frac{y}{0} = \frac{z+3}{2}, 2x-y+4z=0.$
5. $\frac{x-5}{1} = \frac{y-3}{-1} = \frac{z-2}{0}, 3x+y-5z-12=0.$
6. $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-3}{-2}, x+3y-5z+9=0.$
7. $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+1}{-1}, x-2y+5z+17=0.$
8. $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{0} = \frac{z-4}{1}, x-2y+4z-19=0.$
9. $\frac{x+2}{-1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+4}{-1}, 2x-y+3z+23=0.$
10. $\frac{x+2}{1} = \frac{y-2}{0} = \frac{z+3}{0}, 2x-3y-5z-7=0.$
11. $\frac{x-1}{2} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+2}{3}, 4x+2y-z-11=0.$
12. $\frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{0} = \frac{z-1}{-1}, 3x-2y-4z-8=0.$
13. $\frac{x+2}{-1} = \frac{y-1}{1} = \frac{z+3}{2}, x+2y-z-2=0.$
14. $\frac{x+3}{1} = \frac{y-2}{-5} = \frac{z+2}{3}, 5x-y+4z=0.$
15. $\frac{x-2}{2} = \frac{y-2}{3} = \frac{z-4}{3}, x+3y+5z-42=0.$

$$16. \frac{x-3}{-1} = \frac{y-4}{5} = \frac{z-4}{2}, 7x + y + 4z - 47 = 0.$$

$$17. \frac{x+3}{2} = \frac{y-1}{3} = \frac{z-1}{5}, 2x + 3y + 7z - 52 = 0.$$

$$18. \frac{x-3}{2} = \frac{y+1}{3} = \frac{z+3}{2}, 3x + 4y + 7z - 16 = 0.$$

$$19. \frac{x-5}{-2} = \frac{y-2}{0} = \frac{z+4}{-1}, 2x - 5y + 4z + 24 = 0.$$

$$20. \frac{x-1}{8} = \frac{y-8}{-5} = \frac{z+5}{12}, x - 2y - 3z + 18 = 0.$$

$$21. \frac{x-3}{1} = \frac{y-1}{-1} = \frac{z+5}{0}, x + 7y + 3z + 11 = 0.$$

$$22. \frac{x-5}{-1} = \frac{y+3}{5} = \frac{z-1}{2}, 3x + 7y - 5z - 11 = 0.$$

$$23. \frac{x-1}{7} = \frac{y-2}{1} = \frac{z-6}{-1}, 4x + y - 6z - 5 = 0.$$

$$24. \frac{x-3}{7} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-8}{0}, 5x + 9y + 4z - 25 = 0.$$

$$25. \frac{x+1}{-2} = \frac{y}{0} = \frac{z+1}{3}, x + 4y + 13z - 23 = 0.$$

$$26. \frac{x-1}{6} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+5}{3}, 3x - 2y + 5z - 3 = 0.$$

$$27. \frac{x-2}{4} = \frac{y-1}{-3} = \frac{z+3}{-2}, 3x - y + 4z = 0.$$

$$28. \frac{x-1}{2} = \frac{y+2}{-5} = \frac{z-3}{-2}, x + 2y - 5z + 16 = 0.$$

$$29. \frac{x-1}{1} = \frac{y-3}{0} = \frac{z+2}{-2}, 3x - 7y - 2z + 7 = 0.$$

$$30. \frac{x+3}{0} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z+5}{11}, 5x + 7y + 9z - 32 = 0.$$

$$31. \frac{x-7}{3} = \frac{y-3}{1} = \frac{z+1}{-2}, 2x + y + 7z - 3 = 0.$$

Задача 9. Найти точку M' , симметричную точке M относительно прямой (для вариантов 1-15) или плоскости (для вариантов 16-31).

$$1. M(0, -3, -2), \frac{x-1}{1} = \frac{y+1,5}{-1} = \frac{z}{1}.$$

$$2. M(2, -1, 1), \frac{x-4,5}{1} = \frac{y+3}{-0,5} = \frac{z-2}{1}.$$

$$3. M(1, 1, 1), \frac{x-2}{1} = \frac{y+1,5}{-2} = \frac{z-1}{1}.$$

$$4. M(1, 2, 3), \frac{x-0,5}{0} = \frac{y+1,5}{-1} = \frac{z-1,5}{1}.$$

$$5. M(1, 0, -1), \frac{x-0,5}{0} = \frac{y-1,5}{2} = \frac{z}{0}.$$

$$6. M(2, 1, 0), \frac{x-2}{0} = \frac{y+1,5}{-1} = \frac{z+0,5}{1}.$$

$$7. M(-2, -3, 0), \frac{x+0,5}{1} = \frac{y+1,5}{0} = \frac{z-0,5}{1}.$$

$$8. M(-1, 0, -1), \frac{x}{-1} = \frac{y-1,5}{0} = \frac{z-2}{1}.$$

$$9. M(0, 2, 1), \frac{x-1,5}{2} = \frac{y}{-1} = \frac{z-2}{1}.$$

$$10. M(3, -3, -1), \frac{x-6}{5} = \frac{y-3,5}{4} = \frac{z+0,5}{0}.$$

$$11. M(3, 3, 3), \frac{x-1}{-1} = \frac{y-1,5}{0} = \frac{z-3}{1}.$$

$$12. M(-1, 2, 0), \frac{x+0,5}{1} = \frac{y+0,75}{-0,2} = \frac{z-2}{2}.$$

$$13. M(2,-2,-3), \frac{x-1}{-1} = \frac{y+0,5}{0} = \frac{z+1,5}{0}.$$

$$14. M(-1,0,1), \frac{x+0,5}{0} = \frac{y-1}{0} = \frac{z-4}{2}.$$

$$15. M(0,-3,-2), \frac{x-0,5}{0} = \frac{y+1,5}{-1} = \frac{z-1,5}{1}.$$

$$16. M(1,0,1), 4x + 6y + 4z - 25 = 0.$$

$$17. M(-1,0,-1), 2x + 6y - 2z + 11 = 0.$$

$$18. M(0,2,1), 2x + 4y - 3 = 0.$$

$$19. M(2,1,0), y + z + 2 = 0.$$

$$20. M(-1,2,0), 4x - 5y - z - 7 = 0.$$

$$21. M(2,-1,1), x - y + 2z - 2 = 0.$$

$$22. M(1,1,1), x + 4y + 3z + 5 = 0.$$

$$23. M(1,2,3), 2x + 10y + 10z - 1 = 0.$$

$$24. M(0,-3,-2), 2x + 10y + 10z - 1 = 0.$$

$$25. M(1,0,-1), 2y + 4z - 1 = 0.$$

$$26. M(3,-3,-1), 2x - 4y - 4z - 13 = 0.$$

$$27. M(-2,-3,0), x + 5y + 4 = 0.$$

$$28. M(2,-2,-3), y + z + 2 = 0.$$

$$29. M(-1,0,1), 2x + 4y - 3 = 0.$$

$$30. M(3,3,3), 8x + 6y + 8z - 25 = 0.$$

$$31. M(-2,0,3), 2x - 2y + 10z + 1 = 0.$$

Методом сечений определите вид и название поверхности

1. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$, $xy = z$
2. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$, $xy = z^2$
3. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$, $xy = z^2 + 1$
4. $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1$, $xy = z^2 - 1$
5. $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1$, $xz = y$
6. $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0$, $xz = y^2$
7. $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$, $xz = y^2 + 1$
8. $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = -1$, $xz = y^2 - 1$
9. $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0$, $yz = x$
10. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1$, $yz = x^2$
11. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = -1$, $yz = x^2 + 1$
12. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0$, $yz = x^2 - 1$
13. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -2z$, $xy = -z$
14. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{b^2} = -2y$, $xy = -z^2$
15. $\frac{z^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -2x$, $xy = -z^2 + 1$
16. $-\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 2z$, $xy = -z^2 - 1$
17. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -2z$, $xz = -y$
18. $-\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -2z$, $xz = -y^2$
19. $\frac{z^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -2x$, $xz = -y^2 + 1$
20. $\frac{z^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -2x$, $xz = -y^2 - 1$
21. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{z^2}{b^2} = -2y$, $yz = -x$
22. $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -2z$, $yz = -x^2$
23. $-\frac{z^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -2x$, $yz = -x^2 + 1$
24. , $yz = -x^2 - 1$
25. ,
26. $-\frac{y^2}{a^2} + \frac{x^2}{b^2} = -2z$,
27. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -2$,
28. $\frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{b^2} = -2$,

$$29. \frac{z^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -2,$$

$$30. \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = +2,$$

$$31. -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0,$$

$$32. -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

$$33. -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1,$$

$$34. -\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0,$$

$$35. -\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = -1,$$

$$36. -\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

$$37. \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -4z,$$

$$xz = 2y^2$$

$$38. \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -4z,$$

$$xz = 2y^2 - 1$$

$$39. \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 4z,$$

$$yz = 2x^2$$

$$40. -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -4z,$$

$$yz = 2x^2 - 1$$

Методом сечений определите вид и название поверхности

$$1. \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1, \quad xy = z \quad 2. \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1, \quad xy = z^2$$

$$3. \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0, \quad xy = z^2 + 1$$

$$4. \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1, \quad xy = z^2 - 1$$

$$5. -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1, \quad xz = y$$

$$6. -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0, \quad xz = y^2$$

$$7. \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1, \quad xz = y^2 + 1$$

$$8. \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = -1, \quad xz = y^2 - 1$$

$$9. \quad -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0, \quad yz = x$$

$$10. \quad \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1, \quad yz = x^2$$

$$11. \quad \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = -1, \quad yz = x^2 + 1 \quad 12. \quad \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0, \quad yz = x^2 - 1$$

$$13. \quad \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -2z, \quad xy = -z$$

$$14. \quad \frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{b^2} = -2y, \quad xy = -z^2$$

$$15. \quad \frac{z^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -2x, \quad xy = -z^2 + 1$$

$$16. \quad \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 2z, \quad xy = -z^2 - 1$$

$$17. \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -2z, \quad xz = -y$$

$$18. \quad -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -2z, \quad xz = -y^2$$

$$19. \quad \frac{z^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -2x, \quad xz = -y^2 + 1$$

$$20. \quad \frac{z^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -2x, \quad xz = -y^2 - 1$$

$$21. \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{z^2}{b^2} = -2y, \quad yz = -x$$

$$22. \quad \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -2z, \quad yz = -x^2$$

$$23. \quad \frac{z^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -2x, \quad yz = -x^2 + 1$$

$$24. \quad yz = -x^2 - 1$$

$$25. \quad -\frac{y^2}{a^2} + \frac{x^2}{b^2} = -2z,$$

$$27. \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -2,$$

$$28. \frac{x^2}{a^2} - \frac{z^2}{b^2} = -2,$$

$$29. \frac{z^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -2,$$

$$30. \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = +2,$$

$$31. -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 0,$$

$$32. -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

$$33. -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} - \frac{z^2}{c^2} = -1,$$

$$34. -\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 0,$$

$$35. -\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = -1,$$

$$36. -\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} + \frac{z^2}{c^2} = 1,$$

$$37. \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = -4z, \quad xz = 2y^2$$

$$38. \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -4z, \quad xz = 2y^2 - 1$$

$$39. \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 4z, \quad yz = 2x^2$$

$$40. -\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = -4z, \quad yz = 2x^2 - 1$$

II. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Математика» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

III. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Занятия 1-27 Элементарная математика	ОК-4	как творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	Конспект из ВВ с комментариями (ПР-7); собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену (1 семестр): 1-4 Тест в ВВ (ПР-1)
			творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	самостоятельная работа (Пр-2)	
			способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной	решение разноуровневых задач и заданий из ВВ (Пр-13)	

			сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда		
2	Занятия 1-27 Элементы линейной алгебры	ОК-5	современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Конспект из ВВ с комментариями (ПР-7); собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену (1 семестр): 5-15 Тест в ВВ (ПР-1)
			использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	контрольная работа (Пр-2)	
			способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13)	

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

(печатные и электронные издания)

1. Кремер, Н. Ш. Высшая Математика / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко, И. М. Тришин, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера. М.: Издательство ЮНИТИ-ДАНА, 2015. – 479 с. – Режим доступа:

- <http://znanium.com/catalog/product/872573>
2. Красс М.С. Математика: учебное пособие для вузов / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов – СПб.: Питер: 2010. – 464 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:418853&theme=FEFU>
 3. Красс М.С. Математика в экономике. Базовый курс: учебник для бакалавров по экономическим направлениям и специальностям / М. С. Красс; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Юрайт, 2014. – 471 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:791019&theme=FEFU>
 4. Красс, М.С. Математика для экономического бакалавриата: Учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 472 с – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/400839>
 5. Красс М.С. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании : учебник / М. С. Красс, Б. П. Чупрынов. 6-е изд., испр. – Москва : Дело, 2008. – 719 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790593&theme=FEFU>
 6. Кремер Н. Ш. Линейная алгебра: учебник и практикум для академического бакалавриата по экономическим специальностям / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман ; под ред. Н. Ш. Кремера ; Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации. – Москва: Юрайт, 2015. –307 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790980&theme=FEFU>
 7. Наливайко, Л. В. Математика. Сборник заданий : учебное пособие для вузов по экономическим специальностям / Л. В. Наливайко, Н. В. Ивашина, Ю. Д. Шмидт. Изд. 2-е, перераб. Санкт-Петербург : Лань, 2011. –431 с. – Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:358618&theme=FEFU>

8. Гулиян, Б. Ш. Математика. Базовый курс [Электронный ресурс] : учебник / Б. Ш. Гулиян, Р. Я. Хамидуллин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: МФПА, 2011. - 712 с. Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/451279>
9. Исаева, С. И. Математика [Электронный ресурс] : Учеб. пособие / С. И. Исаева, Л. В. Кнауб, Е. В. Юрьева. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2011. - 156 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/441942>
10. Журбенко, Л. Н. Математика в примерах и задачах: Учебное пособие/Журбенко Л. Н., Никонова Г. А., Никонова Н. В., Дегтярева О. М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 372 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/484735>
11. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман, 12-е изд. - М.: Юрайт, 2014. - 479 с. Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:796357&theme=FEFU>
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694248&theme=FEFU>
12. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для бакалавров : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман.- М.: Юрайт, 2013.- 404 с. Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:694250&theme=FEFU>

Дополнительная литература:

(печатные и электронные издания)

1. Бобрик, Г.И. Высшая Математика: сборник задач: Учебное пособие/Г.И. Бобрик, Р.К. Гринцевичюс, В.И. Матвеев и др. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 539 с.: - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/469738>

2. Кастрица, О.А. Высшая Математика: Учебное пособие / О.А. Кастрица - 4-е изд., стер. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 491 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/507318>
3. Демина, Т.И. Математический анализ для экономистов: практикум: Учебное пособие/Т.И.Демина, О.П.Шевякова - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 365 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/486418>
4. Журбенко, Л. Н. Математика в примерах и задачах: Учебное пособие / Журбенко Л. Н., Никонова Г. А., Никонова Н. В., Дегтярева О. М. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 372 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/484735>
5. Данилов, Ю.М. Математика: Учебное пособие / Ю.М. Данилов, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева; Под ред. Л.Н. Журбенко, Г.А. Никоновой. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 496 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/471655>
6. Грес, П. В. Математика для бакалавров. Универсальный курс для студентов гуманитарных направлений [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. В. Грес. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2013. - 288 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/468424>
7. Грес, П. В. Математика для гуманитариев. Общий курс [Электронный ресурс] : учеб. пособие / П. В. Грес. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Логос, 2012. 288 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/468428>
8. Математика для гуманитариев [Электронный ресурс] : Учебник / Под общ. ред. д. э. н., проф., К. В. Балдина. - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2012. - 512 с. - Режим доступа:
<http://znanium.com/catalog/product/411391>
9. Математика: учебник для академического бакалавриата / под общ. ред. О. В. Татарникова. – М. : Издательство Юрайт, 2015. – 593 с.

- 10.Филатов А.Ю. Математическая экономика в задачах: учебн. пособие / Филатов А.Ю. – Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та. – 2013. – 123 с.
- 11.Шевалдина О.Я. Математика в экономике [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шевалдина О.Я. – Электрон. текстовые данные. – Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. – 188 с. – Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-66165&theme=FEFU>
- 12.Кузнецов Б.Т. Математика [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления/ Кузнецов Б.Т. – Электрон. текстовые данные. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. – 719 с. – Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-71018&theme=FEFU>
- 13.Рождественский К.Н. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии с приложениями в экономике и управлении [Электронный ресурс]/ Рождественский К.Н. – Электрон. текстовые данные. – Тула: Институт законовещения и управления ВПА, 2018. – 136 с. – Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-80641&theme=FEFU>
- 14.Высшая математика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Е.А. Ровба [и др.]. – Электрон. текстовые данные. – Минск: Вышэйшая школа, 2012. –391 с. –Режим доступа:
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-20206&theme=FEFU>
- 15.Калиева О.М. Прикладные задачи математики в экономике и управлении [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Калиева О.М., Буреш А.И. – Электрон. текстовые данные. – Оренбург: Оренбургский

государственный университет, ЭБС АСВ, 2012. – 110 с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-30077&theme=FEFU>

16. Мальхин В. И. Высшая математика : учебное пособие / В. И. Мальхин. 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Инфра-М, 2009 – 364 с. – Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:355600&theme=FEFU>

17. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. – М.: КноРус, 2013. – 376 с. Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:5806&theme=FEFU>

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронная библиотека и базы данных ДВФУ .
<http://dvfu.ru/web/library/elib>
2. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М» <http://znanium.com>
4. Электронно-библиотечная система БиблиоТех. <http://www.bibliotech.ru>
5. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ <http://ini-fb.dvfu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Word
2. Microsoft Excel
3. Microsoft PowerPoint

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация дисциплины «Математика» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельную

работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Математика» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, подготовкой и выполнением всех практических работ и контрольных мероприятий (контрольные и самостоятельные работы) с обязательным предоставлением отчета о работе, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Математика» является экзамен, который проводится в виде тестирования и собеседования.

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал
- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной работы .

Студент считается аттестованным по дисциплине «Математика» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

Критерии оценки по дисциплине «Математика» для аттестации на экзамене следующие: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо», 61-75 баллов – «удовлетворительно», 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[\frac{O_i}{O_i^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где: $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$ для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$ для итогового рейтинга;

$P(n)$ – рейтинг студента;

m – общее количество контрольных мероприятий;

n – количество проведенных контрольных мероприятий;
 O_i – балл, полученный студентом на i -ом контрольном мероприятии;
 O_i^{max} – максимально возможный балл студента по i -му контрольному мероприятию;

k_i – весовой коэффициент i -го контрольного мероприятия;

k_i^n – весовой коэффициент i -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.

Алгоритм изучения дисциплины

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем ежедневной планомерной работы. Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

На лекциях студенты получают самые необходимые данные, во многом дополняющие учебники (иногда даже их заменяющие с последними достижениями науки). Умение сосредоточенно слушать лекции, активно, творчески воспринимать излагаемые сведения является неременным условием их глубокого и прочного усвоения, а также развития умственных способностей.

Слушание и запись лекций - сложные виды вузовской работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность студента. Слушая лекции, надо отвлекаться при этом от посторонних мыслей и думать только о том, что излагает преподаватель. Краткие записи лекций, конспектирование их помогает усвоить материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное. Это должно быть сделано самим студентом. Не надо стремиться записать дословно всю лекцию. Такое "конспектирование" приносит больше вреда, чем пользы. Лекция не может превратиться в лекцию-диктовку. Это очень вредная тенденция, ибо в этом случае студент механически записывает большое количество услышанных сведений, не размышляя над ними.

Запись лекций рекомендуется вести по возможности собственными формулировками. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. При конспектировании целесообразно использовать кванторы, собственные значки и символы, сокращения слов. Работая над конспектом лекций, важно использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор. Именно такая серьезная, кропотливая работа с лекционным материалом позволит глубоко овладеть знаниями. Конспект лекции рекомендуется просмотреть сразу после занятий. Необходимо отметить материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Также попытаться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендованную литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, надо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю за консультацией.

При чтении лекций рекомендуется применение мультимедийной техники, позволяющей наглядно демонстрировать основные моменты лекционного материала. По окончании тематических разделов является целесообразным проведение групповых тестовых занятий.

Регулярно нужно отводить время для повторения теоретического и практического материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

При подготовке к практическим занятиям целесообразно пользоваться планом занятий. Тщательно проработать лекционный материал и соответствующие учебные пособия по теме каждого практического занятия. Прорешать типовые задачи домашнего задания.

Практические занятия по данной дисциплине способствуют развитию аналитических и вычислительных способностей и формированию соответствующих навыков; – привитию навыков составления и анализа математических моделей простых реальных задач и развитию

математической интуиции; – выработке умений решать прикладные задачи, связанные с будущей специальностью студента, требующие отбора данных и предварительного вывода аналитических зависимостей. Поэтому основным требованием преподавателя к студентам является обязательное присутствие студентов на всех практических занятиях, а также выполнение всех заданий преподавателя, как текущих, так и контрольных.

Рекомендации по подготовке к экзамену

Подготовка к экзамену и его результативность также требует у студентов умения оптимально организовывать свое время. Идеально, если студент ознакомился с основными положениями, определениями и понятиями курса в процессе аудиторного изучения дисциплины, тогда подготовка к экзамену позволит систематизировать изученный материал и глубже его усвоить.

Подготовку к экзамену лучше начинать с распределения предложенных контрольных вопросов по разделам и темам курса. Затем необходимо выяснить наличие теоретических источников (конспекта лекций, учебников, учебных пособий).

При изучении материала следует выделять основные положения, определения и понятия, можно их конспектировать. Выделение опорных положений даст возможность систематизировать представления по дисциплине и, соответственно, результативнее подготовиться к экзамену.

Разъяснения по работе с электронным учебным курсом

Вся информация по данному курсу находится в электронной системе Blackboard в электронном курсе под номером FU50006-00.00.00-MdE-01.

Весь лекционный материал и материал для практических занятий размещен на этой платформе. Перед занятием студент должен ознакомиться с данным материалом и прийти на лекцию с распечатанными (или переписанными) слайдами, чтобы в ходе лекции внести туда необходимые пометки. Студент может воспользоваться этим ресурсом в случае отсутствия на занятиях, для повторения пройденного материала, для закрепления

материала, для самостоятельной работы, для контроля и проверки знаний, для подготовки к практическим занятиям, для подготовки к итоговому тестированию, а также к экзамену.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математика» необходимы лекционные аудитории оборудованные мультимедийной техникой, аудитории для проведения практических занятий обязательно должны быть оснащены досками, для организации самостоятельной работы и тестирования необходимы компьютерные классы с выходом в сеть Internet.

Дисциплина обеспечена учебно-методической литературой посредством библиотечного фонда университета, методическими указаниями, раздаточными материалами, презентационными материалами.

Курс размещен в LMS Blackboard:

Идентификационный номер: FU50006-00.00.00-MdE-01



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
Дальневосточный федеральный университет
(ДФУ)

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**
по дисциплине «Математика»
Направление подготовки: **38.03.03 Управление персоналом**
Форма подготовки очная/заочная

Владивосток
2017

I. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1 семестр				
1	1-2 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 1-2 Выполнение домашних заданий Подготовка к самостоятельной работе	7 часов	Проверка наличия конспекта лекций с комментариями, устный опрос, расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи
2	3-4 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 3-4 Выполнение домашних заданий Подготовка к контрольной работе	7 часов	Проверка наличия конспекта лекций с комментариями, устный опрос, расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи
3	5-14 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 5-14 Выполнение домашних заданий Подготовка к контрольной работе	7 часов	Проверка наличия конспекта лекций с комментариями, устный опрос, расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи
4	15-18 неделя	Подготовка к практическим занятиям № 15-18 Выполнение домашних заданий	7 часов	Проверка наличия конспекта лекций с комментариями, устный опрос, расчетно-графическая работа, разноуровневые задачи
5	18 неделя	Подготовка к итоговому тесту (Работа с ДЕМО-версией в ВВ)	8 часов	Итоговый тест
	ИТОГО	1 семестр	36 часа	

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов (СРС) при изучении дисциплины «Математика» организована следующими формами:

- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к контрольной работе;
- подготовка к самостоятельной работе;
- изучение рекомендуемой литературы и самоподготовка;
- самостоятельная работа студентов при подготовке к итоговому тесту;
- самостоятельная работа студентов при подготовке к экзамену.

Подготовка к контрольной и самостоятельной работам включает в себя, помимо изучения рекомендуемой литературы, выполнение домашнего задания (ДЗ).

Методические указания по выполнению ДЗ

Каждый студент выбирает свой вариант задания, в соответствии с порядковым номером в списке группы. ДЗ должны быть выполнены в рабочей тетради аккуратным почерком от руки. Тетрадь должна иметь титульный лист, оформленный в соответствии с образцом. Каждое выполненное задание ДЗ должно сопровождаться полным текстом его условия и подробным решением без опускания промежуточных расчетов, которые невозможно выполнить устно.

Порядок сдачи ДЗ и их оценка

ДЗ выполняются студентами в соответствии с рейтинг-планом выполнения самостоятельной работы по дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

По результатам проверки студенту выставляется определенное количество баллов, указанное в рейтинг-плане дисциплины которое входит в общее количество баллов студента, набранных им в течение семестра. При оценке ДЗ учитываются полнота содержания выполненной работы, правильность выполнения заданий, грамотность оформления. Студент получает максимальный балл, если работа выполнена без ошибок, в срок и оформлена в соответствии с требованиями преподавателя. Оценка уменьшается на 10% если работа сдана не в срок, но выполнена правильно, на 20%, если допущены ошибки не более чем в 30% заданий. Работа не зачтена, если выполнены менее 60% заданий.

Контроль СРС, а так же индивидуальная работа со студентами осуществляется в форме проверки РГР, ДЗ и консультаций по дисциплине, проводимых преподавателем в соответствии с личным графиком.



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Математика»
Направление подготовки: 38.03.03 Управление персоналом
Форма подготовки очная/заочная

г. Владивосток
2017

**Паспорт
фонда оценочных средств
по дисциплине «Математика»**

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОК-4 способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	Знает	как творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда
	Умеет	творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда
	Владеет	способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знает	современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности
	Умеет	использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности
	Владеет	способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Занятия 1-27 Элементарная математика	ОК-4	как творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	Конспект из ВВ с комментариями (ПР-7); собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену (1 семестр): 1-4 Тест в ВВ (ПР-1)
			творчески воспринимать и использовать	самостоятельная работа (ПР-2)	

			достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда		
			способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	решение разноуровневых задач и заданий из ВВ (Пр-13)	
2	Занятия 1-27 Элементы линейной алгебры	ОК-5	современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Конспект из ВВ с комментариями (Пр-7); собеседование (УО-1)	Собеседование (УО-1) Вопросы к экзамену (1 семестр): 5-15 Тест в ВВ (Пр-1)
			использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	контрольная работа (Пр-2)	
			способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	решение разноуровневых задач и заданий (Пр-13)	

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ОК-4 способность творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в	знает (пороговый уровень)	как творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в	Знание концептуальных основ математики и ее экономических приложений	– способность охарактеризовать место математических методов и моделей в экономических приложениях;

профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда		соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда		
	умеет (продвинутый)	творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	Умеет решать конкретные экономические задачи с использованием математических методов	– способность проводить экономические расчеты с использованием математических методов
	владеет (высокий)	способностью творчески воспринимать и использовать достижения науки, техники в профессиональной сфере в соответствии с потребностями регионального и мирового рынка труда	Владение устойчивыми навыками решения конкретных экономических задач математическими методами	– способность выбирать и обосновывать метод решения задачи; – способность применить выбранный метод к экономическим расчетам
ОК-5 способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	знает (пороговый уровень)	современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Знание концептуальных основ математики и ее экономических приложений	– способность охарактеризовать место математических методов и моделей в экономических приложениях;
	умеет (продвинутый)	использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	Умеет решать конкретные экономические задачи с использованием математических методов	– способность проводить экономические расчеты с использованием математических методов
	владеет (высокий)	способность использовать современные	Владение устойчивыми навыками решения конкретных	– способность выбирать и обосновывать метод решения задачи;

		методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности	экономических задач математическими методами	– способность применить выбранный метод к экономическим расчетам
--	--	--	--	--

Зачетно-экзаменационные материалы

(оценочные средства по промежуточной аттестации и критерии оценки)

Вопросы к экзамену

1 семестр

1. Арифметика: Дроби, доли, пропорции и основные действия арифметики и алгебры,
2. Арифметическая и геометрическая прогрессии,
3. Простые и сложные проценты,
4. Элементы комбинаторики.
5. Уравнения, системы уравнений. Совместная и несовместная система. Множество решений. Базисные решения системы
6. Матрицы, векторы, алгебра матриц: линейные операции над матрицами
7. Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса,
8. Межотраслевой баланс
9. Метод координат на плоскости (декартова и полярная системы координат), расстояние между двумя точками, деление отрезка в заданном отношении
10. Прямая линия на плоскости: уравнение с угловым коэффициентом, общее уравнение, в отрезках, через две точки, нормальное уравнение
11. Угол между прямыми, условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой
12. Задача линейного программирования: общая, стандартная, каноническая

13. Решение задачи линейного программирования графическим методом
14. Опорные и базисные решения системы. Преобразование однократного замещения. Симплексные преобразования
15. Решение задачи линейного программирования симплекс-методом
16. Функции и их графики,
17. Монотонные преобразования функции,
18. Некоторые элементарные функции (линейная, степенная, показательная, логарифмическая) и их свойства,
19. Предел и непрерывность функции. Точки разрыва.
20. Производная функции, ее геометрический и экономический смысл. Основные правила и формулы вычисления производных.
21. Исследование поведения функции: область определения, симметрия, промежутки возрастания, убывания, выпуклости, вогнутости, точки экстремума, разрыва, перегиба, асимптоты.
22. Функции нескольких переменных: частные производные, полный дифференциал, градиент
23. Безусловный и условный экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условие экстремума функции. Метод множителей Лагранжа.
24. Применение функций в экономике: производственные функции, функции полезности. Задачи на оптимизацию. Эластичность функции.

Оценочные средства для текущей аттестации (типовые ОС по текущей аттестации и критерии оценки по каждому виду аттестации по дисциплине «Математика»)

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме контрольных мероприятий (контрольной или самостоятельной работы, экспресс контрольной, индивидуального домашнего задания) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Контрольная работа является формой контроля усвоения студентами практической части курса. Выполняется студентами во время практических занятий по завершению изучения практической части разделов курса. Контрольная работа сдается преподавателю на проверку и оценивается в форме дифференцированного зачета.

Контрольная работа считается выполненной успешно при получении оценок «отлично», «хорошо» или «удовлетворительно». При получении оценки «неудовлетворительно» контрольная работа считается не сданной, а соответствующий раздел практикума неусвоенным.

Студенту предоставляется возможность пересдать контрольную работу один раз во время консультаций по дисциплине с получением оценки на один балл ниже.

Вопросы, выносимые на контрольные работы

Контрольная работа №1 предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

1. Дроби, пропорции, прогрессии, проценты
2. Решение систем линейных уравнений методом Жордана-Гаусса
3. Задача межотраслевого баланса
4. Задача линейного программирования: графический и симплексный методы решения

Контрольная работа №2 предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

1. Исследование поведения функции методами дифференциального исчисления
2. Локальный и глобальный экстремум функции двух переменных

Контрольная работа №3 предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

1. Неопределенный интеграл
2. Применение определенного интеграла к решению экономических задач

Контрольная работа №4 предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

1. Дифференциальные уравнения
2. Ряды

Контрольная работа №5 предназначена для проверки качества освоения студентами следующих компонент курса (в соответствии с программой):

1. Случайные события. Основные теоремы.
2. Закон распределения дискретной случайной величины и ее числовые характеристики.
3. Закон распределения непрерывной случайной величины и ее числовые характеристики.

Критерии оценки контрольной и самостоятельной работы

Оценка	Описание
<i>Отлично / зачтено</i>	Задания выполнены полностью и абсолютно правильно.
<i>Хорошо / зачтено</i>	Задания выполнены полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки.
<i>Удовлетворительно / зачтено</i>	Задания выполнены не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны.
<i>Неудовлетворительно / незачтено</i>	Задания не выполнены или задания выполнены частично (менее 50 процентов), имеются грубые ошибки.

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов. Текущая аттестация студентов по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Математика» проводится в форме контрольных мероприятий (тесты, практические задания, домашние задания, контрольные и самостоятельные работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

– учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);

– степень усвоения теоретических знаний (активность в ходе обсуждений материалов лекций, активное участие в дискуссиях с аргументами из дополнительных источников, внимательность, способность задавать встречные вопросы в рамках дискуссии или обсуждения, заинтересованность изучаемыми материалами);

– уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (определяется по результатам контрольных работ, практических занятий, ответов на тесты);

– результаты самостоятельной работы.

Промежуточная аттестация студентов. Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Вид промежуточной аттестации – экзамен (1 семестр), состоящий из устного опроса в форме собеседования и теста.

Краткая характеристика процедуры применения используемого оценочного средства. В результате посещения лекций, практических

занятий, консультаций студент последовательно осваивает материалы дисциплины и изучает ответы на вопросы к экзамену, представленные в структурном элементе ФОС. Критерии оценки студента на экзамене представлены в структурном элементе ФОС. Критерии оценки текущей аттестации – контрольная проверка знаний (контрольные и самостоятельные работы, работа на практических занятиях, ответы на тесты) представлены в структурном элементе ФОС.

**Критерии оценки студента на экзамене по дисциплине
«Математика»
(промежуточная аттестация – экзамен)**

Баллы (рейтинговая оценка)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	<i>«отлично»</i>	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
76-85	<i>«хорошо»</i>	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, 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.
61-75	<i>«удовлетворительно»</i>	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, 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 ответах на дополнительные вопросы.
0-60	<i>«неудовлетворительно»</i>	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.