

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)

ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Направление и направленность (профиль)

23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов. Организация
транспортного обслуживания

Год набора на ОПОП
2020

Форма обучения
очная

Владивосток 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Высшая математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению(ям) подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (утв. приказом Минобрнауки России от 14.12.2015г. №1470) и Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры (утв. приказом Минобрнауки России от 06.04.2021 г. N245).

Составитель(и):

Ембулаев В.Н., доктор экономических наук, профессор, Кафедра математики и моделирования, Vladimir.Embulaev@vvsu.ru

Утверждена на заседании кафедры математики и моделирования от 18.05.2023 ,
протокол № 7

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)
Мазелис Л.С.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1575656200
Номер транзакции	0000000000BB7C07
Владелец	Мазелис Л.С.

Заведующий кафедрой (выпускающей)
Кузнецов П.А.

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ	
Сертификат	1576663924
Номер транзакции	0000000000BBE6BE
Владелец	Кузнецов П.А.

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения учебной дисциплины «Высшая математика» являются:

- ознакомление с основными понятиями высшей математики;
- освоение методов и способов решения математических задач;
- развитие логического и алгоритмического мышления;
- овладение основными методами исследования;
- выработка умения самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных задач.

Задачами дисциплины «Высшая математика» являются:

- обучение студентов методам высшей математики, необходимых им при изучении остальных курсов;
- привитие студентам навыков исследования с использованием методов высшей математики;
- обучение студентов методам логически строгого построения доказательств;
- формирование навыков и умений, необходимых при практическом применении математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов реализации.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Планируемыми результатами обучения по дисциплине являются знания, умения, навыки, соотнесенные с компетенциями, которые формирует дисциплина, и обеспечивающие достижение планируемых результатов по образовательной программе в целом. Перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины (модуля), приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код компетенции	Формулировка компетенции	Планируемые результаты обучения	
23.03.03 «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» (Б-ЭМ)	ОПК-3	Готовность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технических и технологических проблем эксплуатации транспортно-технологических машин и комплексов	Знания:	системы математических знаний и навыков для решения стандартных задач профессиональной деятельности
			Умения:	применять систему фундаментальных математических знаний для формулирования и решения технических и технологических проблем в области эксплуатации транспортных систем
			Навыки:	владения системой фундаментальных математических знаний для решения технических и технологических проблем в области эксплуатации транспортных систем

3. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Высшая математика» относится к базовой части «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления 23.03.03. Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов и имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования. Для изучения высшей математики требуется качественное знание школьного курса алгебры, геометрии, тригонометрии, начал анализа, информатики.

На данную дисциплину опираются «Конструкции и основы расчета двигателей», «Прикладная механика модуль 1», «Прикладная механика модуль 2», «Теоретическая механика», «Теория вероятностей и математическая статистика».

4. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу, приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Общая трудоемкость дисциплины

Название ОПОП ВО	Форма обуче- ния	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудо- емкость	Объем контактной работы (час)						СРС	Форма аттес- тации
				(З.Е.)	Всего	Аудиторная			Внеауди- торная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА	КСР		
23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов	ОФО	Бл1.Б	1	5	73	36	36	0	1	0	107	Э
23.03.03 Эксплуатация транспортно- технологических машин и комплексов	ОФО	Бл1.Б	2	4	73	36	36	0	1	0	71	Э

5. Структура и содержание дисциплины (модуля)

5.1 Структура дисциплины (модуля) для ОФО

Тематический план, отражающий содержание дисциплины (перечень разделов и тем), структурированное по видам учебных занятий с указанием их объемов в соответствии с учебным планом, приведен в таблице 3.1

Таблица 3.1 – Разделы дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы текущего контроля для ОФО

№	Название темы	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
		Лек	Практ	Лаб	СРС	
1 семестр						
1	Элементы линейной алгебры	9	9	0	26	контрольная работа №1, ИДЗ №1, собеседование
2	Аналитическая геометрия на плоскости	9	9	0	26	контрольная работа №2, ИДЗ №2, собеседование
3	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве	9	9	0	26	собеседование.

4	Введение в анализ	9	9	0	29	контрольная работа №3, собеседование
2 семестр						
5	Дифференциальное исчисление	9	9	0	20	ИДЗ №3, собеседование
6	Интегральное исчисление	9	9	0	17	ИДЗ №4, собеседование
7	Дифференциальные уравнения	9	9	0	17	контрольная работа №4, собеседование
8	Ряды	9	9	0	17	ИДЗ №5, контрольная работа №5, собеседование
Итого по таблице		72	72	0	178	

5.2 Содержание разделов и тем дисциплины (модуля) для ОФО

1 семестр

Тема 1 Элементы линейной алгебры.

Содержание темы: Матрицы и определители. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Крамера, методом Гаусса и матричным методом. Геометрическая интерпретация системы линейных уравнений и линейных неравенств с двумя неизвестными.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию, подготовка к собеседованию, подготовка к контрольной работе №1, выполнение ИДЗ, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 2 Аналитическая геометрия на плоскости.

Содержание темы: Взаимно однозначное соответствие между точками плоскости и парами действительных чисел; расстояние между двумя точками; деление отрезка в данном отношении; угловой коэффициент прямой; угол между двумя прямыми. Уравнение простейших геометрических мест точек. Уравнение прямой с угловым коэффициентом; уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении; уравнение прямой, проходящей через две данные точки; уравнение прямой в отрезках; общее уравнение прямой; точка пересечения двух прямых; расстояние от точки до прямой). Окружность; парабола; эллипс; гипербола.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическому занятию, подготовка к собеседованию, подготовка к контрольной работе №2, выполнение ИДЗ, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 3 Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве.

Содержание темы: Основные понятия и определения; скалярное произведение векторов; векторное произведение векторов; смешанное произведение векторов. Расстояние между двумя точками; общее уравнение плоскости; уравнение прямой в пространстве.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 4 Введение в анализ.

Содержание темы: Определение предела; предел функции; приращение функции. Непрерывность и точки разрыва функции.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, подготовка к контрольной работе №3, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

2 семестр

Тема 5 Дифференциальное исчисление.

Содержание темы: Понятие производной и её основные свойства; дифференцирование неявной функции; дифференциал и его приложения. Уравнения касательной и нормали к кривой; правило Лопиталя; возрастание и убывание функций; отыскание максимума и минимума функции; производные высших порядков; отыскание максимума и минимума функции с помощью второй производной; исследование уравнения кривой и построение его графика. Частные производные; частный дифференциал и полный дифференциал; необходимое условие экстремума.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, выполнение ИДЗ №3, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 6 Интегральное исчисление.

Содержание темы: Понятие неопределённого интеграла и его основные свойства; интегрирование подстановкой; интегрирование по частям; интегрирование рациональных дробей. Понятие определённого интеграла; геометрические приложения определённых интегралов; приближённое интегрирование по методу трапеций.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, выполнение ИДЗ, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 7 Дифференциальные уравнения.

Содержание темы: Решение дифференциального уравнения. Уравнения с отделёнными и отделимыми переменными; решение методом Бернулли. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами; характеристическое уравнение; решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами; частное и общее решение.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, подготовка к контрольной работе №4, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

Тема 8 Ряды.

Содержание темы: Общие понятия и определения числовых рядов; сходимость числовых рядов; необходимый признак сходимости; достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами (признак Даламбера, признак сравнения); признак Лейбница сходимости числовых рядов с чередующимися знаками. Основные понятия и определения степенных рядов; радиус и интервал сходимости степенных рядов; разложение функций в степенные ряды.

Формы и методы проведения занятий по теме, применяемые образовательные технологии: стандартная, метод кооперативного обучения.

Виды самостоятельной подготовки студентов по теме: подготовка к практическим занятиям, подготовка к собеседованию, подготовка к контрольной работе №5, выполнение ИДЗ, изучение материала в СЭО (Moodle), подготовка к итоговому тесту.

6. Методические указания по организации изучения дисциплины (модуля)

При реализации дисциплины (модуля) применяется электронный учебный курс, размещённый в системе электронного обучения (Moodle).

Самостоятельная работа студентов является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Текущая самостоятельная работа направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений. Текущая самостоятельная работа включает в себя: работу с лекционным материалом, опережающую самостоятельную работу, подготовку к промежуточной аттестации.

Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия в форме презентационных материалов, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие темам лекций, представленным в пункте 5 настоящей РПД.

При проведении практических занятий применяется метод кооперативного обучения: студенты работают в малых группах (3 – 4 чел.) над индивидуальными заданиями, в процессе выполнения которых они могут совещаться друг к другу. Преподаватель, в свою очередь, наблюдает за работой малых групп, а также поочередно разъясняет новый учебный материал малым группам, которые закончили работать над индивидуальными заданиями по предыдущему материалу.

Для обеспечения систематической и регулярной работы по изучению дисциплины и успешного прохождения текущих и промежуточных контрольных испытаний студенту рекомендуется придерживаться следующего порядка обучения:

- самостоятельно определить объем времени, необходимого для проработки каждой темы;
- регулярно изучать каждую тему дисциплины, используя различные формы индивидуальной работы;
- согласовывать с преподавателем виды работы по изучению дисциплины.

При выполнении индивидуальных домашних заданий необходимо использовать теоретический материал, делать ссылки на соответствующие теоремы, свойства, формулы и др. Решение ИДЗ выполняется подробно и содержит необходимые пояснительные ссылки.

Самостоятельность в учебной работе способствует развитию заинтересованности студента в изучаемом материале, вырабатывает у него умение и потребность самостоятельно получать знания, что весьма важно для специалиста с высшим образованием.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента включает следующие виды, выполняемые в соответствии с ФГОС ВО и рабочим учебным планом:

- аудиторная самостоятельная работа студента под руководством и контролем преподавателя на лекции;
- внеаудиторная самостоятельная работа студента: изучение теоретического материала, подготовка к аудиторным занятиям (лекция, практическое занятие, контрольная работа, тестирование, теоретический опрос), дополнительные занятия, текущие консультации по дисциплине.

Для самостоятельной работы студентов в электронном учебном курсе, размещённом в системе электронного обучения (Moodle), содержится весь необходимый теоретический и практический материал, а также видеолекции, тесты и ИДЗ.

Контроль успеваемости осуществляется в соответствии с рейтинговой системой оценки знаний студентов. Оценка по дисциплине определяется по 100-бальной шкале как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре: обязательными баллами оценивается посещение лекционных занятий, работа на практических (семинарских) занятиях, теоретический опрос, тесты, выполнение контрольных работ, ИДЗ, предусмотренных учебным планом.

Распределение баллов доводится до студентов в начале семестра.

Учебным планом предусмотрены консультации, которые студент может посещать по желанию.

Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

При необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов (по заявлению обучающегося) предоставляется учебная информация в доступных формах с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания, консультации и др.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; индивидуальные задания, консультации и др.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

В соответствии с требованиями ФГОС ВО для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений планируемым результатам обучения по дисциплине созданы фонды оценочных средств. Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 1.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Гончаренко, В. М., Элементы высшей математики. : учебник / В. М. Гончаренко, Л. В. Липагина, А. А. Рылов. — Москва : КноРус, 2020. — 363 с. — ISBN 978-5-406-01472-1. — URL: <https://book.ru/book/949806> (дата обращения: 26.02.2024). — Текст : электронный.

2. Макаров, С. И., Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / С. И. Макаров. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-01838-5. — URL: <https://book.ru/book/936531> (дата обращения: 26.02.2024). — Текст : электронный.

8.2 Дополнительная литература

1. Бугров, Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 1 : учебник для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — 7-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02148-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт

[сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491315> (дата обращения: 12.04.2024).

2. Бутырин, В. И., Справочник по высшей математике : учебное пособие / В. И. Бутырин. — Москва : Русайнс, 2022. — 193 с. — ISBN 978-5-4365-9016-5. — URL: <https://book.ru/book/942726> (дата обращения: 26.02.2024). — Текст : электронный.

3. Высшая математика для экономистов. Практикум : учебно-практическое пособие / О. В. Татарников, Л. Г. Бирюкова, Н. А. Раутиан [и др.] ; под ред. О. В. Татарникова. — Москва : КноРус, 2020. — 318 с. — ISBN 978-5-406-06206-7. — URL: <https://book.ru/book/934311> (дата обращения: 26.02.2024). — Текст : электронный.

4. Лурье, И. Г. Высшая математика. Практикум : учебное пособие / И. Г. Лурье, Т. П. Фунтикова. — Москва : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2023. — 160 с. - ISBN 978-5-9558-0281-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1988445> (дата обращения: 11.04.2024).

8.3 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы (при необходимости):

1. Математический форум Math Help Planet (<http://mathhelpplanet.com/static.php>)
2. Образовательная платформа "ЮРАЙТ"
3. Система электронного обучения ВГУЭС (<http://edu.vvsu.ru>)
4. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
5. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
6. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
7. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prilib.ru/>
8. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

Основное оборудование:

- Монитор облачный 23" LG23CAV42K/мышь Genius Optical Wheel проводная/клавиатура Genius KB110 проводная
- Мультимедийная трибуна E-Station S
- Мультимедийный проектор №3 Casio XJ-M146
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Проектор Casio XJ-V1
- Проектор № 1 Epson EB-480
- Усилитель-распределитель VGA/XGA Kramer VP-200

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows XP Professional Russian

10. Словарь основных терминов

Знакопеременный ряд **абсолютно сходящийся**, если ряд, составленный из модулей

его членов, сходится.

Алгебраическое дополнение элемента - минор этого элемента, умноженный на -1 в степени, равной сумме номера строки и номера столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент.

Асимптота кривой — это прямая, расстояние до которой от точки, лежащей на этой кривой, стремится к нулю при неограниченном удалении от начала координат этой точки по кривой.

Бесконечно большая - величина, обратная бесконечно малой.

Бесконечно малая — это функция, предел которой равен нулю при указанном стремлении аргумента.

Вектор — это направленный отрезок.

Векторное произведение векторов — это вектор.

Векторные величины — величины, которые определяются не только числовым значением, но и направлением.

График дифференцируемой функции **выпуклый вниз (выпуклый вверх)** на некотором интервале, если он расположен выше (ниже) любой ее касательной на этом интервале.

Дифференциальные уравнения порядка выше первого называются **ДУ высших порядков**.

Геометрический смысл определенного интеграла: определенный интеграл от неотрицательной функции численно равен площади криволинейной трапеции.

Геометрический смысл производной: производная функции в точке равна угловому коэффициенту касательной, проведенной к графику функции в этой точке.

Гипербола – множество всех точек плоскости, модуль разности расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости, называемых **фокусами**, есть величина постоянная, меньшая, чем расстояние между фокусами.

Градиентом дифференцируемой функции $u=f(x,y;z)$ в точке $P(x,y;z)$ называется вектор, координатами которого являются частные производные первого порядка, вычисленные в точке P .

Графиком функции двух переменных $z=f(x,y)$ в прямоугольной системе координат называют множество точек пространства, координаты которых удовлетворяют уравнению $z=f(x,y)$.

Диагональная матрица — квадратная матрица, у которой все элементы, кроме элементов главной диагонали, равны нулю.

Дифференциал функции в точке - это главная часть ее приращения, равная произведению производной функции на дифференциал независимой переменной.

Дифференциальное уравнение (ДУ) – уравнение, связывающее независимую переменную, искомую функцию и ее производные.

Дифференцирование функции – операция нахождения производной функции.

Дробно-рациональная функция (или рациональная дробь) — это функция, равная отношению двух многочленов.

Единичный вектор — вектор, длина которого равна единице.

Знакопеременный ряд - ряд, содержащий положительные и отрицательные слагаемые.

Ряд, знаки членов которого чередуются, является **знакопеременным**.

Интегрирование - процесс отыскания решения ДУ, а график решения ДУ — **интегральная кривая**.

Квадратная матрица — матрица, у которой число строк равно числу столбцов.

Коллинеарные векторы — это векторы, лежащие на одной прямой или на параллельных прямых.

Компланарные векторы — три вектора, лежащие в одной плоскости или в параллельных плоскостях.

Комплексная плоскость - плоскость, на которой изображаются комплексные числа.

Комплексным числом называется выражение вида $z=x+yi$, где x и y – действительные числа, а i – мнимая единица.

Критические точки – точки, в которых производная функции равна нулю или не существует.

Линия на плоскости рассматривается (задается) как множество точек, обладающих некоторым только им присущим геометрическим свойством.

Максимум (минимум) функции – значение функции в точке максимума (минимума).

Матрица — это прямоугольная таблица чисел, содержащая строк одинаковой длины.

Минор некоторого элемента определителя n -го порядка — определитель $(n-1)$ -го порядка, полученный из исходного путем вычеркивания строки и столбца, на пересечении которых находится выбранный элемент.

Модулем комплексного числа z называется длина вектора, изображающего данное комплексное число, и обозначается или $|z|$.

Направляющие косинусы вектора — косинусы углов, которые образует вектор с осями координат.

Невырожденная матрица — квадратная матрица, определитель которой не равен нулю.

Неопределенным интегралом функции $f(x)$ называется множество функций $F(x)+C$, где $F(x)$ – одна из первообразных функции $f(x)$, а C – произвольная постоянная.

Несобственный интеграл сходится, если он существует и равен конечному числу.

Несобственные интегралы — это интеграл от непрерывной функции с бесконечным промежутком интегрирования или интеграл с конечным промежутком интегрирования, но от функции, имеющей на нем разрыв.

Область сходимости ряда – совокупность числовых значений аргумента, при которых функциональный ряд сходится.

Областью (открытой областью) называется множество точек плоскости, обладающих двумя свойствами:

- 1) каждая точка области принадлежит ей вместе с некоторой окрестностью этой точки (открытость);
- 2) любые две точки области можно соединить непрерывной линией, целиком лежащей в этой области (связность).

Общее решение ДУ первого порядка – это функция, содержащая одну произвольную постоянную и удовлетворяющая условиям:

- 1) функция является решением ДУ при каждом фиксированном значении константы;
- 2) каково бы ни было начальное условие, можно найти такое значение постоянной, что данная функция удовлетворяет данному начальному условию.

Общее решение ЛНДУ второго порядка равно сумме частного решения неоднородного уравнения, подобранного по виду данной правой части, и общего решения соответствующего ему однородного уравнения.

Окрестность точки – любой интервал, содержащий данную точку.

Определенная система — совместная система, имеющая единственное решение.

Орт вектора — единичный вектор, направление которого совпадает с направлением данного вектора.

Основные задачи аналитической геометрии на плоскости: первая — зная геометрические свойства кривой, найти ее уравнение; вторая — зная уравнение кривой, изучить ее форму и свойства.

Точка графика непрерывной функции, отделяющая его части разной выпуклости, – **точка перегиба**.

Плоскость в пространстве – простейшая поверхность.

Порядком дифференциального уравнения называется наивысший порядок производной, входящей в это уравнение.

Присоединенная (союзная) матрица — матрица, составленная из алгебраических дополнений элементов данной квадратной матрицы.

Производная функции в точке - это предел отношения приращения функции к приращению аргумента, когда приращение аргумента стремится к нулю.

Ранг матрицы — наибольший из порядков миноров данной матрицы, отличных от нуля.

Рациональная дробь правильная, если степень числителя меньше степени знаменателя.

Решение дифференциального уравнения - это функция, которая при подстановке в уравнение обращает его в тождество.

Скалярное произведение двух ненулевых векторов - число, равное произведению длин этих векторов на косинус угла между ними.

Скалярные величины — величины, которые полностью определяются численным значением.

Часть пространства или всё пространство, в каждой точке $P(x,y,z)$ которого задана скалярная функция $u=F(x,y,z)=F(P)$, называется **скалярным полем**, а функция $u=F(P)$ называется **функцией поля**.

Смешанное произведение трех векторов — это векторно-скалярное произведение векторов.

Совместная система уравнений — система, имеющая хотя бы одно решение.

Если существует конечный предел последовательности частичных сумм данного ряда, то этот предел есть **сумма ряда** и говорят, что ряд **сходится**. В противном случае ряд **расходится**.

Транспонированная матрица — матрица, полученная из данной заменой каждой ее строки столбцом с тем же номером.

Треугольная матрица — квадратная матрица, все элементы которой, расположенные по одну сторону от главной диагонали, равны нулю.

Тривиальное решение — нулевое решение системы.

Уравнение данной поверхности — уравнение с тремя переменными, которому удовлетворяют координаты каждой точки, лежащей на поверхности, и не удовлетворяют координаты точек, не лежащих на этой поверхности.

Уравнением линии (или кривой) на плоскости Oxy называется такое уравнение с двумя переменными, которому удовлетворяют координаты каждой точки этой линии и не удовлетворяют координаты любой точки, не лежащей на этой линии.

Знакопеременный ряд **условно сходящийся**, если сам он сходится, а ряд, составленный из модулей его членов, расходится.

Функцией двух переменных называется правило, по которому каждой упорядоченной паре чисел (x,y) , принадлежащей множеству M , ставится в соответствие единственное действительное число z , принадлежащее множеству L .

Функциональный ряд - ряд, членами которого являются функции.

Функция дифференцируемая в интервале - функция, имеющая производную в каждой точке интервала.

Функция непрерывна в некоторой точке, если существует предел функции в этой точке и он равен значению функции в этой точке.

Сумма первых n членов ряда - n -ая **частичная сумма** ряда.

Частное решение ДУ первого порядка - любая функция, полученная из общего решения при конкретном значении постоянной.

Числовой ряд (или просто ряд) - это бесконечная сумма действительных чисел, называемых **членами ряда**, а слагаемое, стоящее на $-ом$ месте - **общий член ряда**.

Эквивалентные матрицы — матрицы, полученные одна из другой с помощью элементарных преобразований.

Эллипсом называется множество всех точек плоскости, сумма расстояний от каждой из которых до двух данных точек этой плоскости, называемых **фокусами**, есть величина постоянная.