

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

Рабочая программа дисциплины (модуля)  
**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление и направленность (профиль)  
23.03.01 Технология транспортных процессов. Транспортная логистика

Год набора на ОПОП  
2021

Форма обучения  
очная

Владивосток 2024

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Высшая математика» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов (утв. приказом Минобрнауки России от 07.08.2020г. №911) 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 23.05.2024 , протокол № 9

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой (разработчика)

Мазелис Л.С.

<b>ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ</b>	
Сертификат	1575656200
Номер транзакции	0000000000D36A09
Владелец	Мазелис Л.С.

## 1 Цель, планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

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.

Планируемыми результатами обучения по дисциплине (модулю), являются знания, умения, навыки. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлен в таблице 1.

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

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине		
			Код результата	Формулировка результата	
23.03.01 «Технология транспортных процессов» (Б-ТТ)	ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2к : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими в профессиональной деятельности использовать математические методы, инструменты и модели для обработки и анализа данных.	РД1	Знание	системы математических знаний и навыков для решения стандартных задач профессиональной деятельности
			РД2	Умение	применять систему математических знаний для формулирования и решения технических и технологических проблем
			РД3	Навык	владения математическими методами и навыками для формулирования и решения технических и технологических проблем

## 2 Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП

Дисциплина «Высшая математика» относится к основной части «Блока 1 Дисциплины (модули)» учебного плана направления 23.03.01 Технология транспортных процессов, 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.

### 3. Объем дисциплины (модуля)

Объем дисциплины (модуля) 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 обучения	Часть УП	Семестр (ОФО) или курс (ЗФО, ОЗФО)	Трудоемкость (З.Е.)	Объем контактной работы (час)					СРС	Форма аттестации	
					Всего	Аудиторная			Внеаудиторная			
						лек.	прак.	лаб.	ПА			КСР
23.03.01 Технология транспортных процессов	ОФО	Б1.Б	1	5	73	36	36	0	1	0	107	Э
23.03.01 Технология транспортных процессов	ОФО	Б1.Б	2	4	73	36	36	0	1	0	71	Э

### 4 Структура и содержание дисциплины (модуля)

#### 4.1 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	Код результата обучения	Кол-во часов, отведенное на				Форма текущего контроля
			Лек	Практ	Лаб	СРС	
<b>1 семестр</b>							
1	Элементы линейной алгебры	РД1, РД2, РД3	10	10	0	28	контрольная работа №1, ИДЗ №1, собеседование.
2	Аналитическая геометрия на плоскости.	РД1, РД2, РД3	11	10	0	28	контрольная работа №2, ИДЗ №2, собеседование.
3	Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве.	РД1	7	8	0	26	собеседование
4	Введение в анализ.	РД1, РД2	8	8	0	25	контрольная работа №3, собеседование
<b>2 семестр</b>							
5	Дифференциальное исчисление	РД1, РД3	10	10	0	22	ИДЗ №3, собеседование
6	Интегральное исчисление.	РД1, РД3	11	11	0	18	ИДЗ №4, собеседование
7	Дифференциальные уравнения	РД1	7	7	0	15	контрольная работа №4, собеседование.
8	Ряды.	РД1	8	8	0	16	ИДЗ №5, контрольная работа №5, собеседование.
<b>Итого по таблице</b>			<b>72</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>178</b>	

#### 4.2 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: Основные понятия и определения; 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.

## **5 Методические указания для обучающихся по изучению и реализации дисциплины (модуля)**

### **5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины и по обеспечению самостоятельной работы**

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.

## **5.2 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.

## **6 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 (модулю) 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.

## **7 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **7.1 Основная литература**

1. Гончаренко, В. М., Элементы высшей математики. : учебник / В. М. Гончаренко, Л. В. Липагина, А. А. Рылов. — Москва : КноРус, 2023. — 363 с. — ISBN 978-5-406-11529-9. — URL: <https://book.ru/book/949361> (дата обращения: 14.11.2024). — 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: 14.11.2024). — Текст : электронный.

3. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2022. — 479 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/5394. - ISBN 978-5-16-010072-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1850356> (дата обращения: 18.11.2024)

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235904> (дата обращения: 01.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2021. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1178146> (дата обращения:



01.03.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Бугров, Я. С. Высшая математика. Задачник : учебное пособие для вузов / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 192 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-7568-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/511713> (дата обращения: 01.03.2023).

4. Образовательный математический сайт Exponenta.ru для студентов, изучающих высшую математику, и для преподавателей математики (Exponenta.ru )

### ***7.3 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" - Режим доступа: <https://urait.ru/>
3. Система электронного обучения ВГУЭС (<http://edu.vvsu.ru>)
4. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система "BOOK.ru"
6. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM"
7. Электронно-библиотечная система "ZNANIUM.COM" - Режим доступа: <https://znanium.com/>
8. Open Academic Journals Index (ОАИ). Профессиональная база данных - Режим доступа: <http://oaji.net/>
9. Президентская библиотека им. Б.Н.Ельцина (база данных различных профессиональных областей) - Режим доступа: <https://www.prlib.ru/>
10. Информационно-справочная система "Консультант Плюс" - Режим доступа: <http://www.consultant.ru/>

## **8 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения**

### Основное оборудование:

- Коммутатор SuperStack 3 (16\*10/100 19")
- Мультимедийная трибуна E-Station S
- Мультимедийный проектор Casio XJ-V2
- Мультимедийный проектор №3 Casio XJ-M146
- Облачный монитор 23" LG CAV42K
- Облачный монитор LG 24CK550Z-BP/клавиатура/мышь
- Облачный монитор LG Electronics черный +клавиатура+мышь
- Проектор № 1Epson EB-480
- Сетевой монитор:Нулевой клиент Samsung SyncMaster NC240
- Уст-во бесп.питания UPS-3000

### Программное обеспечение:

- Microsoft Windows XP Professional Russian

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ

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

**ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА**

Направление и направленность (профиль)  
23.03.01 Технология транспортных процессов. Транспортная логистика

Год набора на ОПОП  
2021

Форма обучения  
очная

Владивосток 2023

## 1 Перечень формируемых компетенций

Название ОПОП ВО, сокращенное	Код и формулировка компетенции	Код и формулировка индикатора достижения компетенции
23.03.01 «Технология транспортных процессов» (Б-ТТ)	ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	ОПК-1.2к : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими в профессиональной деятельности использовать математические методы, инструменты и модели для обработки и анализа данных.

Компетенция считается сформированной на данном этапе в случае, если полученные результаты обучения по дисциплине оценены положительно (диапазон критериев оценивания результатов обучения «зачтено», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично»). В случае отсутствия положительной оценки компетенция на данном этапе считается несформированной.

## 2 Показатели оценивания планируемых результатов обучения

**Компетенция ОПК-1 «Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности»**

Таблица 2.1 – Критерии оценки индикаторов достижения компетенции

Код и формулировка индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине			Критерии оценивания результатов обучения
	Код	Тип	Результат	
ОПК-1.2к : Обладает математической культурой и системным мышлением, позволяющими в профессиональной деятельности использовать математические методы, инструменты и модели для обработки и анализа данных.	РД 1	Знание	системы математических знаний и навыков для решения стандартных задач профессиональной деятельности	- правильность ответа по содержанию задания; - полнота и глубина ответа
	РД 2	Умение	применять систему математических знаний для формулирования и решения технических и технологических проблем	умение решать стандартные задачи дисциплины, основные типы которых разбираются на практических занятиях
	РД 3	Навык	владения математическими методами и навыками для формулирования и решения технических и технологических проблем	владеет навыками выбора формул, методов и правильного подхода к решению задачи

Таблица заполняется в соответствии с разделом 1 Рабочей программы дисциплины (модуля).

### 3 Перечень оценочных средств

Таблица 3 – Перечень оценочных средств по дисциплине (модулю)

Контролируемые планируемые результаты обучения	Контролируемые темы дисциплины	Наименование оценочного средства и представление его в ФОС	
		Текущий контроль	Промежуточная аттестация
Очная форма обучения			
РД1 Знание : системы математических знаний и навыков для решения стандартных задач профессиональной деятельности	1.1. Элементы линейной алгебры	Собеседование	Тест
	1.2. Аналитическая геометрия на плоскости.	Собеседование	Тест
	1.3. Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве.	Собеседование	Тест
	1.4. Введение в анализ.	Собеседование	Тест
	2.5. Дифференциальное исчисление	Собеседование	Тест
	2.6. Интегральное исчисление.	Собеседование	Тест
	2.7. Дифференциальные уравнения	Собеседование	Тест
	2.8. Ряды.	Собеседование	Тест
РД2 Умение : применять систему математических знаний для формулирования и решения технических и технологических проблем	1.1. Элементы линейной алгебры	Контрольная работа	Тест
	1.2. Аналитическая геометрия на плоскости.	Контрольная работа	Тест
	1.4. Введение в анализ.	Контрольная работа	Тест
РД3 Навык : владения математическими методами и навыками для формулирования и решения технических и технологических проблем	1.1. Элементы линейной алгебры	Разноуровневые задачи и задания	Тест
	1.2. Аналитическая геометрия на плоскости.	Разноуровневые задачи и задания	Тест
	2.5. Дифференциальное исчисление	Разноуровневые задачи и задания	Тест
	2.6. Интегральное исчисление.	Разноуровневые задачи и задания	Тест

### 4 Описание процедуры оценивания

Качество сформированности компетенций на данном этапе оценивается по результатам текущих и промежуточных аттестаций при помощи количественной оценки, выраженной в баллах. Максимальная сумма баллов по дисциплине (модулю) равна 100 баллам.

## 1-й семестр

Вид учебной деятельности	Оценочное средство									
	Собеседование (1.1-1.2)	Собеседование (1.3-1.4)	Итоговый Тест	ИДЗ №1	ИДЗ №2	Работа у доски	Контрольная работа №1	Контрольная работа №2	Контрольная работа №3	Итого
Лекции	10	10								20
Практические занятия						10	10	10	10	40
Самостоятельная работа				10	10					20
Промежуточная аттестация			20							20
Итого	10	10	20	10	10		10	10	10	100

## 2-й семестр

Вид учебной деятельности	Оценочное средство									
	Собеседование (2.5-2.6)	Собеседование (2.7-2.8)	Итоговый Тест	ИДЗ №3	ИДЗ №4	ИДЗ №5	Работа у доски	Контрольная работа №4	Контрольная работа №5	Итого
Лекции	10	10								20
Практические занятия							10	10	10	30
Самостоятельная работа				10	10	10				30
Промежуточная аттестация			20							20
Итого	10	10	20	10	10	10	10	10	10	100

Сумма баллов, набранных студентом по всем видам учебной деятельности в рамках дисциплины, переводится в оценку в соответствии с таблицей.

Сумма баллов по дисциплине	Оценка по промежуточной аттестации	Характеристика качества сформированности компетенции
от 91 до 100	«зачтено» / «отлично»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций, обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, усвоил основную литературу и знаком с дополнительной литературой, рекомендованной программой, умеет свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
от 76 до 90	«зачтено» / «хорошо»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
от 61 до 75	«зачтено» / «удовлетворительно»	Студент демонстрирует сформированность дисциплинарных компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков по некоторым дисциплинарным компетенциям, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
от 41 до 60	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	У студента не сформированы дисциплинарные компетенции, проявляется недостаточность знаний, умений, навыков.

	льно»	
от 0 до 40	«не зачтено» / «неудовлетворительно»	Дисциплинарные компетенции не сформированы. Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний, умений, навыков.

## 5 Примерные оценочные средства

### 5.1 Примерный перечень вопросов по темам

#### 1-й семестр

##### **Тема 1: Элементы линейной алгебры**

1. Дать определения определителей второго и третьего порядков.
2. Сформулировать свойства определителей.
3. Каковы методы вычисления определителей?
4. Что называется матрицей? Перечислить виды матриц.
5. Какая матрица называется невырожденной?
6. Какие линейные операции выполнимы над матрицами?
7. Перечислить свойства линейных операций над матрицами.
8. Что называется произведением матриц? Перечислить свойства произведения матриц.
9. Сформулировать необходимое и достаточное условие существования матрицы, обратной данной.
10. Каков алгоритм нахождения матрицы, обратной данной?
11. Как связаны определители взаимно-обратных матриц?
12. Что такое система линейных алгебраических уравнений, решение системы?
13. Сформулировать правило Крамера.
14. В чем заключается суть метода Гаусса решения системы уравнений?
15. В чем заключается суть матричного способа решения системы уравнений?
16. Какие системы уравнений называются однородными?
17. Какие системы называются совместными (несовместными)? Определенные (неопределенные) системы.

##### **Тема 2: Аналитическая геометрия на плоскости**

18. Формула вычисления расстояния между двумя точками
19. Формулы деления отрезка в данном отношении
20. Что называется угловым коэффициентом прямой?
21. Формула вычисления угла между двумя прямыми
22. Условие параллельности двух прямых?
23. Условие перпендикулярности двух прямых?
24. Вид уравнения прямой с угловым коэффициентом
25. Вид уравнения прямой, проходящей через две данные точки
26. Вид уравнения прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении
27. Вид уравнения прямой в отрезках
28. Вид общего уравнения прямой
29. Нахождение точки пересечения двух прямых
30. Формула вычисления расстояния от точки до прямой
31. Что называется окружностью? Каково каноническое уравнение окружности?
31. Что называется эллипсом? Каково каноническое уравнение эллипса?
32. Что называется гиперболой. Каково каноническое уравнение гиперболы?
33. Что называется параболой? Какие бывают виды канонических уравнений парабол?

##### **Тема 3: Элементы векторной алгебры и аналитической геометрии в пространстве**

34. Что такое вектор?
35. Что называется модулем вектора?
36. Какой вектор называется нуль-вектором?
37. Какие векторы называются коллинеарными?
38. Какие векторы называются компланарными?
39. Как определяется произведение положительных и отрицательных чисел на вектор?
40. Что называется ортом и разложение вектора по ортам?
41. Какие косинусы углов называются направляющими косинусами вектора?
42. 18. Что называется скалярным произведением векторов?
43. Что называется векторным произведением векторов?
44. Что называется смешанным произведением векторов?
45. Свойства и геометрический смысл смешанного произведения.
46. Вид общего уравнения плоскости?
47. Условие перпендикулярности и параллельности двух плоскостей?
48. Что называется уравнением прямой в пространстве?

#### **Тема 4: Введение в анализ**

49. Что называется функцией, областью определения? Каковы способы задания функции?
50. Что называется окрестностью точки?
51. Дать определение предела функции в точке.
52. Какие пределы функции называются односторонними?
53. Какие функции называются бесконечно малыми и бесконечно большими? Каковы их свойства?
54. Сформулировать первый замечательный предел.
55. Сформулировать второй замечательный предел.
56. Дать определение непрерывности функции в точке. Какова классификация точек разрыва?
57. Сформулировать свойства функций непрерывных в точке.
58. Перечислить свойства функций непрерывных на отрезке.
59. Дать определение понятия предела
60. Дать определение предела функции

#### **2-й семестр**

#### **Тема 5: Дифференциальное исчисление**

61. Понятие производной и её основные свойства
62. Что называется производной функции в точке?
63. Каков геометрический смысл производной функции в точке?
64. Каковы правила нахождения производной функции?
65. Как находится производная функции, заданной неявно?
66. Какие точки называются критическими точками первого рода?
67. Что такое точки экстремума, экстремальные значения функции?
68. Сформулировать необходимое условие существования экстремума функции в точке.
69. Сформулировать достаточное условие существования экстремума функции в точке.
70. Какие точки называются критическими точками второго рода?
71. Какие точки называются точками перегиба графика функции?
72. Сформулировать достаточное условие существования перегиба графика функции в точке.
73. Что называется асимптотами графика функции?
74. Что называется дифференциалом функции?

75. Каков геометрический смысл дифференциала функции?
76. В чём суть правила Лопитала при нахождении пределов?
77. Что такое частные производные?
78. Что такое частный дифференциал и полный дифференциал?

#### **Тема 6: Интегральное исчисление**

79. Что такое первообразная функции?
80. Что называется неопределённым интегралом и каковы его свойства?
81. В чём заключается метод непосредственного интегрирования?
82. Как используется метод замены переменной в неопределённом интеграле?
83. Какова формула интегрирования по частям?
84. Каковы способы интегрирования рациональных дробей?
85. Что называется определённым интегралом?
86. Каковы свойства определённого интеграла?
87. В чём заключается геометрический смысл определённого интеграла?
88. Как вычисляются площади плоских фигур?
89. Каковы формулы вычисления объёма тела вращения плоской фигуры?
90. В чём суть приближённого интегрирования по методу трапеций?

#### **Тема 7: Дифференциальные уравнения**

91. Какие уравнения называются дифференциальными? Сформулировать основные понятия.

92. Какие уравнения называются дифференциальными уравнениями 1-го порядка? Дать определения общего и частного решения.

93. Какие дифференциальные уравнения называются уравнениями 1-го порядка с разделяющимися переменными?

94. Какие дифференциальные уравнения называются уравнениями 1-го порядка с разделёнными переменными?

95. Дать понятие линейного дифференциального уравнения 1-го порядка и способа его решения методом Бернулли.

96. Дать понятие линейного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

97. Какое уравнение называется характеристическим?

98. Дать понятие однородного дифференциального уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

99. Сформулировать теорему о структуре общего решения однородного уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

100. Как определяется общее решение однородного уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения?

101. Какое уравнение называется неоднородным дифференциальным уравнением 2-го порядка с постоянными коэффициентами?

102. Как осуществляется подбор частного некоторого решения по виду данной правой части неоднородного дифференциального уравнения?

#### **Тема 8: Ряды**

103. Что называется числовым рядом? Сходимость числовых рядов.

104. Сформулировать необходимый признак сходимости.

105. Сформулировать два признака сравнения числовых рядов.

106. Сформулировать признак Даламбера.

107. Какие числовые ряды называются знакопеременными?

108. Какие ряды называются знакочередующимися? Сформулировать признак Лейбница.

109. Дать определения абсолютной и условной сходимости знакопеременных числовых рядов.

110. Какие ряды называются степенными?



111. Что такое область сходимости степенного ряда?

112. Как определяется радиус сходимости?

*Краткие методические указания*

Собеседование проводится после изучения соответствующей темы.

*Шкала оценки*

№	Баллы*	Описание
1	9–10	Ставится, если студент полностью освоил материал
2	6–8	Ставится, если студент допускает 1-2 ошибки
3	4–5	Ставится, если студент излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил, излагает материал непоследовательно и допускает ошибки
4	2–3	Ставится, если студент обнаруживает незнание ответа на соответствующее вопросы, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
5	0–1	Проявляется полное или практически полное отсутствие знаний.

\* Могут быть изменены при условии сохранения пропорций.

## 5.2 Итоговый тест

### 1-й семестр

$$A = \begin{pmatrix} 5 & 8 & -3 & -5 \\ 0 & 2 & 4 & 9 \\ 0 & 0 & 1 & -7 \\ 0 & 0 & 0 & 3 \end{pmatrix}$$

1. Определитель матрицы равен:

A) -21; B) 20; C) 30; D) -10; E) 10.

2. Матрица  $A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ 3 & 7 & 1 \\ 0 & 2 & 3 \end{pmatrix}$ . Матрица  $B = \begin{pmatrix} 0 & 4 & 1 \\ 5 & -4 & -2 \\ 1 & 3 & -2 \end{pmatrix}$ .  $AB =$ :

A)  $AB = \begin{pmatrix} 24 & -15 & -6 \\ 36 & -13 & -13 \\ 13 & 1 & -10 \end{pmatrix}$ ; B)  $AB = \begin{pmatrix} 24 & 36 & 13 \\ -15 & -13 & 1 \\ -6 & -13 & -10 \end{pmatrix}$ ; C)  $AB = \begin{pmatrix} -10 & 1 & 13 \\ -13 & -13 & 36 \\ 24 & -15 & -6 \end{pmatrix}$ ; D)  $AB = \begin{pmatrix} -10 & -15 & -6 \\ 13 & -13 & -13 \\ 36 & 1 & 24 \end{pmatrix}$ ;

E)  $AB = \begin{pmatrix} 24 & -15 & -6 \\ 36 & -10 & 1 \\ 13 & 13 & -13 \end{pmatrix}$ .

$$A = \begin{pmatrix} -15 & 5 & -5 \\ 3 & -1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

3. Ранг матрицы равен:

A) 0; B) 2; C) 1; D) 3; E) 4.

4. Решение системы 
$$\begin{cases} -2x_1 + 4x_2 + x_3 = 6 \\ x_1 + 2x_2 = 4 \\ 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 6 \end{cases}$$

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

5. Скалярное произведение векторов  $\vec{a} = (3; 2; -1)$  и  $\vec{b} = (0; 5; -1)$  равно:

A) 3; B) 0; C) 10; D) 9; E) 11.

6. Векторное произведение векторов  $\vec{a} = (-1; 0; 4)$  и  $\vec{b} = (-5; 3; 2)$  равно:

A)  $(-3i-16j+3k)$ ; B)  $(-3i-16j-13k)$ ; C)  $(5i+6j+2k)$ ; D)  $(7i+6j+3k)$ ; E)  $(-12i-18j-3k)$ .

7. Угловой коэффициент прямой  $8x+6y-7=0$  равен:

A)  $\frac{7}{3}$ ; B)  $6$ ; C)  $-\frac{3}{4}$ ; D)  $-\frac{4}{3}$ ; E)  $\frac{3}{4}$ .

8. Уравнение прямой проходящей через точки A(3;-2), B(6;5) имеет вид:

A)  $7x-3y-27=0$ ; B)  $3x-7y+27=0$ ; C)  $x-y+27=0$ ; D)  $3x+7y=0$ ; E)  $y = 9$ .

9. Уравнение высоты AH в треугольнике ABC с координатами A(3;0), B(2;-4), C(8;7) имеет вид:

A)  $6x+11y-18=0$ ; B)  $2x+4y+3=0$ ; C)  $8x+7y=0$ ; D)  $11x+6y-13=0$ ; E)  $15x-22y-4=0$ .

10. Уравнение медианы AD в треугольнике ABC с координатами A(2;-4), B(8;4), C(0;-2) имеет вид:

A)  $5x+18y-4=0$ ; B)  $8x-14y+3=0$ ; C)  $-3x+7y-1=0$ ; D)  $11x+12y=0$ ; E)  $5x-2y-18=0$ .

11. Расстояние от точки A(6;3) до прямой  $12x+5y-22=0$  равно:

A) 2,5; B) 25; C) 12; D) 8; E) 5.

12. Объем пирамиды построенной на векторах  $\vec{a} = (2; 3; 4)$ ,  $\vec{b} = (1; 2; -5)$ ,  $\vec{c} = (0; 4; 1)$  равен:

A) 1,5; B) 12,5; C) 15; D) 9,5; E) 50.

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

A)  $\infty$ ; B) 0; C)  $\frac{4}{5}$ ; D)  $\frac{5}{4}$ ; E) 20.

14.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin 5x}{2x} =$

A)  $\infty$ ; B) 0; C) 2,5; D) -2; E) 10.

15. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x}{x+1} \right)^{2x-3}$  равен:

A)  $\infty$ ; B) 0; C)  $e^3$ ; D)  $e^{\frac{1}{2}}$ ; E)  $e^{\frac{1}{4}}$ .

## 2-й семестр

1. Производная функции  $y = \ln(\sin x)$  равна:

A)  $y = \operatorname{tg} x$ ; B)  $y = \operatorname{ctg} x$ ; C)  $y = \frac{1}{\sin x}$ ; D)  $y = \frac{1}{x}$ ; E)  $y = \frac{1}{\cos x}$ .

2. Определите интервалы возрастания функции  $y = 5x^4 - 10x^3$ :

А)  $(-\infty; 0) \cup (1, 5; +\infty)$ ; В)  $(1, 5; +\infty)$ ; С)  $(0; 2)$ ; D)  $(-\infty; 0) \cup (2; +\infty)$ ; E)  $(-\infty; +\infty)$ .

3. Функция  $y = x - \ln(1+x)$  имеет экстремум при:

А)  $x=e$ ; В)  $x=0$ ; С)  $x=1$ ; D)  $x=2$ ; E)  $x=-1$ .

4. Площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = 5x + 2x^2$ ,  $y = 1 + 4x$  равна:

А) 1,125; В) 4,25; С) 11,5; D) 8; E) 2,125.

5. Функция  $y = x^5 + 5x - 6$  имеет перегиб в точке:

А)  $(-1; -12)$ ; В)  $(1; 0)$ ; С)  $(0; -6)$ ; D)  $(2; 36)$ ; E)  $(-2; -48)$

6. Функция  $y = 2x^3 - 3x^2$  достигает максимума при:

А)  $x = 1$ ; В)  $x = -1$ ; С)  $x = 0$ ; D)  $x = 6$ ; E)  $x = 3$ .

7. Интеграл  $\int \frac{dx}{\cos^2(2x+3)}$  равен:

А)  $\frac{1}{2} \operatorname{tg}(2x+3) + C$ ; В)  $2 \operatorname{tg}(2x+3) + C$ ; С)  $\frac{1}{2} \operatorname{tg}x + C$ ; D)  $\frac{1}{2} \operatorname{ctg}(2x+3) + C$ ; E)  $2 \operatorname{ctg}(2x+3) + C$ .

8. Интеграл  $\int_{-1}^1 (6x^2 - 2x)^2 dx$  равен:

А)  $\frac{128}{15}$ ; В)  $\frac{64}{5}$ ; С)  $\frac{256}{15}$ ; D)  $\frac{128}{3}$ ; E) 18.

9. Дифференциальное уравнение  $y' - 2xy = \ln x + 1$  является

А) линейным; В) однородным; С) уравнением Бернулли;  
D) уравнением с разделяющимися переменными.

10. Для решения дифференциального уравнения  $y'' - 2y' + y = 0$  следует

А) непосредственно проинтегрировать это уравнение;  
В) сделать подстановку  $y' = p$ ,  $\{y'' = p' \cdot i\}$ ;  
С) сделать подстановку  $y' = p$ ,  $y'' = p \cdot p'$ ;  
D) составить и решить характеристическое уравнение.

11. Частное решение неоднородного линейного дифференциального уравнения второго

порядка  $y'' + y' = 3x \cdot e^x$  имеет вид:

А)  $(Ax+B) \cdot e^x$ ; В)  $Ax \cdot e^x$ ; С)  $3Ax \cdot e^x$ ; D)  $(Ax+B) \cdot e^x \cdot x$ .

12. Предел общего члена ряда  $\frac{1}{2} + \frac{2^2}{4} + \frac{3^2}{8} + \frac{4^2}{16} + \dots$  равен

А) 1; В) 0; С) 1/2; D)  $\infty$ .

13. Если для степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n (x-3)^n$  радиус сходимости  $R=4$ , то интервалом сходимости является  
 А) (-7; 1); В) (-1; 7); С) (-4; 4); D) (-3; 3).

14. Дано дифференциальное уравнение  $y'' + 5y' + 6y = 0$ . Тогда соответствующее ему характеристическое уравнение имеет вид  
 А)  $1 + 5k + 6k^2 = 0$ ; В)  $k^2 - 5k - 6 = 0$ ; С)  $k^2 + 5k + 6 = 0$ ; D)  $k^2 - 5k + 6 = 0$ .

15. Если для степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x+3)^n$  интервалом сходимости является (-10; 4), то радиус сходимости  $R$  равен \_\_

*Краткие методические указания*

ПТМ содержат тестовые задания с выбором одного или нескольких правильных ответов, ввод числа.

*Шкала оценки*

№	Баллы	Описание
1	19–20	Задание выполнено полностью и правильно
2	16–18	Задание выполнено полностью и правильно, но решение содержит некоторые неточности и несущественные ошибки
3	9–16	Задание выполнено не полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны
4	1–9	Задание выполнено частично, имеет ошибки, осуществлена попытка решения на основе правильных методов и идей решения.
5	0	Задание не выполнено

### 5.3 Примеры заданий для выполнения контрольных работ

#### Контрольная работа №1 «Элементы линейной алгебры»

1. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера, при этом определитель  $\Delta$  вычислить по правилу треугольников

$$\begin{cases} x + 2y + z = 4 \\ 3x - 5y + 3z = 1 \end{cases}$$

2. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера, при этом определитель  $\Delta_1$  вычислить разложив по первой строке

$$\begin{cases} 2x - y + 4z = 15 \\ 3x - y + z = 8 \end{cases}$$

3. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера, при этом определитель  $\Delta_2$  вычислить разложив по второму столбцу

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

4. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Крамера, при этом определитель  $\Delta_3$  вычислить, получив нули в каком-либо столбце и разложив по нему.

$$\begin{cases} 2x - y - z = 4 \\ 3x + 4y - 2z = 1 \end{cases}$$

5. Решить систему линейных алгебраических уравнений матричным методом

$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \end{cases}$$

6. Решить систему линейных алгебраических уравнений методом Гаусса

$$\begin{cases} x + y - z = 1 \\ 8x + 3y - 6z = 2 \end{cases}$$

7. Найти общее решение неоднородной СЛАУ.

$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 + 6x_3 + x_4 - x_5 = 4, \\ x_1 + 2x_2 + 3x_3 + x_4 = 2, \\ 3x_1 + 6x_2 + 9x_3 + 3x_4 = 6, \\ 3x_1 + 6x_2 + 9x_3 + 2x_4 - x_5 = 6. \end{cases}$$

### Контрольная работа №2 «Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Даны вершины треугольника  $A(3;4)$ ,  $B(-1;6)$ ,  $C(1;1)$ . Найти уравнение стороны  $AB$ .
2. Даны вершины треугольника  $A(3; -1)$ ,  $B(-1;0)$ ,  $C(7;3)$ . Найти уравнение высоты  $CH$ .
3. Даны вершины треугольника  $A(3;5)$ ,  $B(5;8)$ ,  $C(2;-2)$ . Найти уравнение медианы  $AM$ .
4. Даны вершины треугольника  $A(2;4)$ ,  $B(1;5)$ ,  $C(-4;9)$ . Найти точку  $N$  пересечения медианы  $AM$  и высоты  $CH$ .
5. Даны вершины треугольника  $A(9;5)$ ,  $B(-3;7)$ ,  $C(7;8)$ . Найти уравнение прямой, проходящей через вершину  $C$  параллельно стороне  $AB$ .
6. Даны вершины треугольника  $A(0;7)$ ,  $B(-1;5)$ ,  $C(1;6)$ . Найти расстояние от точки  $C$  до прямой  $AB$ .
7. Даны вершины треугольника  $A(6;-8)$ ,  $B(5;7)$ ,  $C(2;4)$ . Найти площадь треугольника  $ABC$ .
8. Даны вершины треугольника  $A(-7;-2)$ ,  $B(3;-8)$ ,  $C(-4;6)$ . Найти углы треугольника  $ABC$ .

9. Дано уравнение кривой второго порядка  $\frac{x^2}{49} + \frac{y^2}{25} = 1$ . Найти величину полуосей.

10. Дано уравнение кривой второго порядка  $\frac{x^2}{4} - y^2 = 1$ . Найти координаты вершин.

11. Дано уравнение кривой второго порядка  $\frac{x^2}{36} + \frac{y^2}{16} = 1$ . Найти эксцентриситет.

12. Дано уравнение кривой второго порядка  $\frac{x^2}{49} - \frac{y^2}{36} = 1$ . Найти уравнения асимптот.

### Контрольная работа №3 «Введение в анализ»

Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья

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

$$2. \lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{3x^2 - 8x - 3};$$

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 6x}{7x \cdot \sin 3x};$$

$$4. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x-1} \right)^x.$$

**Исследовать функции на непрерывность и сделать схематический чертёж.**

$$1. y = \begin{cases} x+4 & \text{при } x < -1, \\ x^2+2 & \text{при } -1 \leq x < 1, \\ 2x & \text{при } x \geq 1; \end{cases}$$

$$2. y = 9^{\frac{1}{2-x}} \quad \text{в точках } x=0, x=2.$$

**Контрольная работа №4 «Дифференциальные уравнения»**

**Решить дифференциальные уравнения.**

$$1. y' + 2x = 0$$

$$2. xy' - y = 0$$

$$3. (x^2+1)dy + xydx = 0$$

$$4. (1+y)dx + (x-1)dy = 0$$

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

$$6. y' - \frac{2y}{x} = 1 + \frac{1}{x}$$

$$7. y'' - 6y' + 8y = 0 \text{ при } y(0)=0 \text{ и } y'(0)=1$$

$$8. y'' = 16y \text{ при } y(0)=0 \text{ и } y'(0)=1$$

$$9. y'' + 10y' + 25y = 0$$

$$10. y'' - 4y' + 5y = 0$$

**Контрольная работа №5 «Ряды»**

$$1. \text{ Исследовать на сходимость ряд } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+2)^2}{3n^2+n-1}, \text{ применив необходимый признак сходимости ряда.}$$

$$2. \text{ Исследовать на сходимость ряд } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n-1}{5^n(n+1)!}, \text{ применив признак Даламбера.}$$

$$3. \text{ Исследовать на сходимость ряд } \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{n+3}{n+1} \right)^{n^2}, \text{ применив радикальный признак Коши.}$$

$$4. \text{ Исследовать на сходимость ряд } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2(\sqrt[3]{n^2})}{\sqrt[3]{n}(n^2+2)}, \text{ применив первый признак сравнения.}$$

$$5. \text{ Исследовать на сходимость ряд } \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{\sqrt{(7n-5)^5}}, \text{ применив второй признак сравнения.}$$

6. Исследовать на сходимость ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n-1)\ln(3n-1)}$ , применив интегральный признак Коши.

7. Исследовать на условную сходимость знакочередующийся ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{2^n n^4}$ , по признаку Лейбница.

8. Найти интервал сходимости степенного ряда, применив признак Даламбера  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^n}{n(n+1)}$ .

*Краткие методические указания*

Контрольная работа позволяет определить уровень усвоения материала. Перед выполнением контрольной работы необходимо ознакомиться с теоретическим материалом, представленным на лекции, проработать методы решения задач, рассмотренных в типовых примерах. За разъяснением трудно усваиваемых вопросов курса необходимо обратиться к преподавателю.

*Шкала оценки*

№	Баллы	Описание
1	9-10	Задание выполнено полностью и правильно
2	7-8	Задание выполнено полностью, но решение содержит несущественные ошибки
3	5-6	Задание выполнено не полностью или содержит существенные ошибки
4	3-4	Задание выполнено частично и содержит существенные ошибки
5	0-2	Задание не выполнено

**5.4 Варианты индивидуальных домашних заданий**

**Индивидуальное домашнее задание №1 «Элементы линейной алгебры»**

1. Вычислить определитель двумя способами:

а) разложив по элементам 1-ой строки

б) Предварительно получив нули в 3-ем столбце

$$\Delta = \begin{vmatrix} -2 & 4 & -6 & 8 \\ 5 & 3 & 1 & 3 \\ 4 & -5 & -1 & -5 \\ -3 & 2 & 8 & -2 \end{vmatrix}$$

в) Найти минор  $M_{12}$  и алгебраическое дополнение  $A_{14}$  определителя  $\Delta$ .

2. Вычислить определитель двумя способами:

а) разложив по элементам 4-ой строки

б) Предварительно получив нули в 2-ом столбце

$$\Delta = \begin{vmatrix} 3 & 5 & 3 & 2 \\ 2 & 4 & 10 & 0 \\ 6 & -2 & 2 & 1 \\ 5 & 1 & 2 & 4 \end{vmatrix}$$

в) Найти минор  $M_{33}$  и алгебраическое дополнение  $A_{21}$  определителя  $\Delta$ .

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

3. Вычислить  $(A \cdot B)$ , если

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

4. Вычислить  $(3A+CB)$ , если

$$A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & 0 \\ 0 & 1 & -2 \\ 4 & -2 & 1 \end{pmatrix}$$

5. Вычислите обратную матрицу  $A^{-1}$  по отношению к матрице

### Индивидуальное домашнее задание №2 «Аналитическая геометрия на плоскости»

1. Даны три точки  $A(4,2,5)$ ,  $B(0,7,1)$ ,  $C(0,2,7)$ . Составить уравнение плоскости  $ABC$ .
2. Даны две точки  $A(4,4,10)$ ,  $B(7,10,2)$ . Составьте уравнение прямой  $AB$ .
3. Даны четыре точки  $A(4,6,5)$ ,  $B(6,9,4)$ ,  $C(2,10,10)$ ,  $D(7,5,9)$ . Составьте уравнение прямой  $DM$ , перпендикулярной к плоскости  $ABC$ .
4. Даны три точки  $A(3,5,4)$ ,  $B(8,7,4)$ ,  $C(5,10,4)$ . Составьте уравнение прямой  $CN$ , параллельной прямой  $AB$ ;
5. Даны три точки  $A(10,9,6)$ ,  $B(2,8,2)$ ,  $D(7,10,3)$ . Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $D$  перпендикулярно к прямой  $AB$ .
6. Даны четыре точки  $A(1,8,2)$ ,  $B(5,2,6)$ ,  $C(5,7,4)$ ,  $D(4,10,9)$ . Вычислите синус угла между прямой  $AD$  и плоскостью  $ABC$ .
7. Даны три точки  $A(6,6,5)$ ,  $B(4,9,5)$ ,  $C(4,6,11)$ . Вычислите косинус угла между координатной плоскостью  $xOy$  и плоскостью  $ABC$ .
8. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ .  $A_1(0; 4; -4)$ ,  $A_2(5; 1; -1)$ ,  $A_3(-1; -1; 3)$ ,  $A_4(0; -3; 7)$ . Найти объем пирамиды.
9. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ .  $A_1(7; 7; 3)$ ,  $A_2(6; 5; 8)$ ,  $A_3(3; 5; 8)$ ,  $A_4(8; 4; 1)$ . Найти площадь грани  $A_1A_2A_3$ .
10. Даны координаты вершин пирамиды  $A_1A_2A_3A_4$ .  $A_1(3; 2; -2)$ ,  $A_2(1; 3; 1)$ ,  $A_3(6; 2; 0)$ ,  $A_4(0; 2; 2)$ . Найти уравнение высоты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ .

### Индивидуальное домашнее задание №3 «Дифференциальное исчисление»

$$y = \frac{3x-4}{\sqrt{x^3+3x-2}}$$

1. Найти производную функции

2. Найти предел функции при помощи правила Лопиталя  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^5 - 3x^2 + 5}{3x^5 + 4x^2 - x}$

3. Найти производную степенно-показательной функции  $y = x^{\cos x}$

4. Найти производную функции, заданной параметрически  $\begin{cases} x = \ln t \\ y = t \end{cases}$

5. Найти производную функции, заданной неявно  $e^y = x + y$



6. Исследовать функцию и построить ее график  $y = \frac{1-x^3}{x^2}$ .

#### Индивидуальное домашнее задание №4 «Интегральное исчисление»

1. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{(\sqrt{x+2})^2}{\sqrt[4]{x}} dx$ , применяя основные правила интегрирования.

2. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{1}{9x^2+16} dx$ , используя свойство дифференциала  $dx = \frac{1}{k} d(kx+b)$ .

3. Найти неопределенный интеграл  $\int \frac{\ln x}{x} dx$ , используя подведение под знак дифференциала.

4. Найти неопределенный интеграл  $\int x \sin 2x dx$ , используя метод интегрирования по частям.

5. Найти неопределенный интеграл от рациональной дроби  $\int \frac{(x+2) dx}{x^2+2x+2}$ .

6. Найти неопределенный интеграл от иррациональной функции  $\int \frac{dx}{\sqrt{5-2x+x^2}}$ .

7. Найти неопределенный интеграл от тригонометрической функции  $\int \cos 4x \cos 7x dx$ .

8. Найти определенный интеграл  $\int_0^1 \sqrt{1+x} dx$ .

9. Найти несобственный интеграл (или установить его расходимость)  $\int_2^{\infty} \frac{\ln x}{x} dx$ .

10. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = \frac{x^3}{3}$ .

#### Индивидуальное домашнее задание №5 «Ряды»

Исследовать на сходимость числовой ряд с общим членом  $u_n = \frac{5^n \cdot (n+1)!}{(2n)!}$ .

1.

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

2. Исследовать на сходимость

3. Исследовать на абсолютную или условную сходимость ряд с общим членом

$$u_n = \frac{(-1)^{n-1}}{(n+1) \cdot \left(\frac{3}{2}\right)^n}$$

$$u_n = \frac{nx^n}{2n+3}.$$

4. Найти область сходимости ряда с общим членом

*Краткие методические указания*

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

*Шкала оценки*

№	Баллы	Описание
1	9-10	Задания выполнены полностью и правильно, работа оформлена согласно требованиям, решение содержит некоторые неточности.
2	7-8	Задания выполнены полностью, с несущественными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена согласно требованиям.
3	5-6	Задания выполнены полностью, с существенными ошибками, но подход к решению, идея решения, метод правильны, работа оформлена не по требованиям.
4	3-4	Задание выполнено частично и содержит существенные ошибки
5	0-2	Задание не выполнено или выполнено неправильно.