

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Чувашский государственный аграрный университет»**  
**(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)**

Кафедра математики, физики и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной и  
научной работе



Л.М. Корнилова

31 августа 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.11 МАТЕМАТИКА**

**Укрупненная группа направлений подготовки**  
**23.00.00 ТЕХНИКА И ТЕХНОЛОГИИ НАЗЕМНОГО ТРАНСПОРТА**

**Специальность**  
**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

**Специализация: Автомобили и тракторы**

**Квалификация (степень) выпускника Инженер**

**Форма обучения – очная, заочная**

Чебоксары 2020

При разработке рабочей программы дисциплины в основу положены:

- 1) ФГОС ВО по специальности 23.05.01 - Наземные транспортно-технологические средства, утвержденный МОН РФ 11.08.2016 г. № 1022
- 2) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА протокол № 10 от 19.04.2017 г.
- 3) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол №11 от 18 06.2018 г.
- 4) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 11 от 20.05.2019 г.
- 5) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА, протокол № 12 от 20.04.2020 г.
- 6) Учебный план по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализации Автомобили и тракторы, одобренный Ученым советом ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, протокол № 18 от 28.08.2020 г.

Рабочая программа дисциплины актуализирована на основании приказа от 14.07.2020 г. № 98-о и решения Ученого совета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (протокол № 18 от 28 августа 2020 г.) в связи с изменением наименования с федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» (ФГБОУ ВО Чувашская ГСХА) на федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Чувашский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ).

В рабочую программу дисциплины внесены соответствующие изменения: в преамбуле и по тексту слова «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия» заменены словами «Чувашский государственный аграрный университет», слова «Чувашская ГСХА» заменены словами «Чувашский ГАУ», слово «Академия» заменено словом «Университет» в соответствующем падеже.

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании выпускающей кафедры «Транспортно-технологические машины и комплексы», протокол № 13 от 31 августа 2020 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	3
1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения .....	5
1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения .....	8
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО .....	10
2.1. Примерная формулировка «входных» требований .....	11
2.2. Содержательно-логические связи дисциплины .....	11
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
3.1. Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате .....	12
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	14
4.1. Структура дисциплины .....	14
4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций .....	17
4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля) .....	17
4.4. Лабораторный практикум .....	20
4.5. Практические занятия .....	20
4.6. Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля .....	24
5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	25
5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях .....	28
6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ...	30
6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины .....	30
6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	32
6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания .....	34
6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности .....	36
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	56
7.1. Основная литература .....	56
7.2. Дополнительная литература .....	57
7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы .....	57
8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ .....	57
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	76
ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ В РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ .....	78
Приложение 1 .....	79
Приложение 2 .....	108
Приложение 3 .....	111
Приложение 4 .....	128

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Целями освоения дисциплины «Математика» являются:**

- построение фундамента математического образования будущего специалиста, обучение основным математическим методам, необходимым при решении прикладных задач;
- развитие интеллектуального потенциала студентов и их способности к логическому и алгоритмическому мышлению.

**Задачами освоения дисциплины «Математика» являются:**

- обучение студентов приемам исследования и решения математически формализованных задач, навыкам самостоятельной работы с литературой по математике и ее приложениям;
- демонстрация на примерах математических понятий и методов сущности научного подхода, специфики математики.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- основные понятия и инструменты векторной и линейной алгебры; аналитической геометрии; дифференциального и интегрального исчисления; функции одной и нескольких переменных; теории дифференциальных уравнений; теории рядов; теории вероятностей, математической и социально-экономической статистики;
- алгоритмы и методы поиска экстремума функций, решения дифференциальных уравнений и их систем, моделирования систем с использованием аппарата линейной алгебры, вероятностного описания систем, прогнозирования процессов управления под воздействием случайных факторов;
- основные математические модели принятия решения;
- основные понятия и принципы работы с деловой информацией, а также иметь представление о корпоративных информационных системах и базах данных;

**уметь:**

- решать основные задачи векторной и линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, находить решения дифференциальных уравнений, исследовать сходимость рядов, определять основные характеристики случайных величин, точечные и интервальные оценки параметров статистического распределения;
- применять теорию поиска экстремума функций к конструированию оптимальных систем;
- решать типовые математические задачи, используемые при принятии управленческих решений;
- использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей;

- обрабатывать эмпирические и экспериментальные данные;
  - применять методы теории вероятностей и математической статистики к исследованию систем на фоне влияния случайных факторов;
- владеть:
- проблемно задачной формой представления процессов управления, систем стабилизации и ориентации в виде дифференциальных уравнений, алгебраических и вероятностных структур;
  - способностью передавать результат математического описания систем в виде конкретных рекомендаций;
  - математическими, статистическими и количественными методами решения типовых организационно-управленческих задач;
  - умением извлекать полезную научно-математическую информацию из электронных библиотек, реферативных журналов, сети Интернет.

### **1.1. Методические указания по освоению дисциплины для студентов очной формы обучения**

Методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Система знаний формируется в ходе аудиторных и внеаудиторных (самостоятельных) занятий. Используя лекционный материал, учебники и учебные пособия, дополнительную литературу, проявляя творческий подход, магистрант готовится к практическим занятиям, рассматривая их как пополнение, углубление, систематизация своих теоретических знаний.

Для освоения дисциплины студентами необходимо:

1. посещать лекции, на которых в сжатом и системном виде излагаются основы дисциплины: даются определения понятий, законов, которые должны знать студенты. Студенту важно понять, что лекция есть своеобразная творческая форма самостоятельной работы. Надо пытаться стать активным соучастником лекции: думать, сравнивать известное с вновь получаемыми знаниями, войти в логику изложения материала лектором, следить за ходом его мыслей, за его аргументацией, находить в ней кажущиеся вам слабости. Во время лекции можно задать лектору вопрос, желательно в письменной форме, чтобы не мешать и не нарушать логики проведения лекции. Слушая лекцию, следует зафиксировать основные идеи, положения, обобщения, выводы. Ра-

бота над записью лекции завершается дома. На свежую голову (пока еще лекция в памяти) надо уточнить то, что записано, обогатить запись тем, что не удалось зафиксировать в ходе лекции, записать в виде вопросов то, что надо прояснить, до конца понять. Важно соотнести материал лекции с темой учебной программы и установить, какие ее вопросы нашли освещение в прослушанной лекции. Тогда полезно обращаться и к учебнику. Лекция и учебник не заменяют, а дополняют друг друга.

2. посещать практические занятия, к которым следует готовиться и активно на них работать. Задание к занятию выдает преподаватель. Задание включает в себя основные вопросы, задачи, тесты и доклады для самостоятельной работы, литературу. Практические занятия начинаются с вступительного слова преподавателя, в котором называются цель, задачи и вопросы занятия. В процессе проведения занятий преподаватель задает основные и дополнительные вопросы, организует их обсуждение. На практических занятиях решаются конкретные задачи, разбираются тестовые задания и задания, выданные для самостоятельной работы, заслушиваются выступления. Студенты, пропустившие занятие, или не подготовившиеся к нему, приглашаются на консультацию к преподавателю. Практическое занятие заканчивается подведением итогов: выводами по теме и выставлением оценок.

3. систематически заниматься самостоятельной работой, которая включает в себя изучение нормативных документов, материалов учебников и статей из экономической литературы, решение задач, написание докладов, рефератов, эссе. Задания для самостоятельной работы выдаются преподавателем.

4. под руководством преподавателя заниматься научно-исследовательской работой, что предполагает выступления с докладами на научно-практических конференциях и публикацию тезисов и статей по их результатам.

5. при возникающих затруднениях при освоении дисциплины, для неуспевающих студентов и студентов, не посещающих занятия, проводятся еженедельные консультации, на которые приглашаются неуспевающие студенты, а также студенты, испытывающие потребность в помощи преподавателя при изучении дисциплины.

*Рекомендации по подготовке к лекциям.* При подготовке к очередному лекционному занятию необходимо:

1. Максимально подробно разработать материал, излагавшийся на предыдущем лекционном занятии, при этом выделить наиболее важную часть изложенного материала (основные определения и формулы).

2. Постараться запомнить основные формулы.

3. Постараться максимально четко сформулировать (подготовить) вопросы, возникшие при разборе материала предыдущей лекции.

4. Сравнить лекционный материал с аналогичным материалом, изложенным в литературе, попытаться самостоятельно найти ответ на возникшие при подготовке вопросы.

Желательно:

1. Изучая литературу, ознакомится с материалом, изложение которого планируется на предстоящей лекции.

2. Определить наиболее трудную для вашего понимания часть материала и попытаться сформулировать основные вопросы по этой части.

Изучение наиболее важных тем или разделов учебной дисциплины завершают практические и практические занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов. Практическому занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

*Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.* При подготовке к практическим занятиям необходимо:

1. Выучить основные формулы и определения, содержащиеся в лекционном материале.

2. Уточнить область применимости основных формул и определений.

3. Приложить максимум усилий для самостоятельного выполнения домашнего задания.

4. Максимально четко сформировать проблемы (вопросы), возникшие при выполнении домашнего задания.

Желательно:

1. Придумать интересные на наш взгляд примеры и задачи (ситуации) для рассмотрения их на предстоящем практическом занятии.

2. Попытаться выполнить домашнее задание, используя методы, отличные от тех, которые изложены преподавателем на лекциях (практических занятиях). Сравнить полученные результаты.

*Требования, предъявляемые к выполнению контрольных заданий.* При выполнении контрольных заданий следует:

1. Получить четкий ответ на все вопросы, содержащиеся в контрольном задании.

2. Максимально четко изложить способ выполнения контрольного задания.

3. Оформить задание в соответствии с предъявленными требованиями.

4. По возможности, осуществить проверку полученных результатов.

По согласованию с преподавателем или по его заданию студенты могут готовить рефераты по отдельным темам дисциплины. Основу докладов составляет, как правило, содержание подготовленных студентами рефератов. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает по результатам тестирования и зачета. Тестирование организовывается в компьютерных классах. Все вопросы тестирования обсуждаются на лекционных и практических занятиях. Подготовка к зачету предполагает изучение конспектов лекций, рекомендуемой литературы и других источников, повторение материалов лекционных и практических занятий.

## **1.2. Методические указания по освоению дисциплины для студентов заочной формы обучения**

Спецификой заочной формы обучения является преобладающее количество часов самостоятельной работы по сравнению с аудиторными занятиями, поэтому методика изучения курса предусматривает наряду с лекциями и практическими занятиями, организацию самостоятельной работы студентов, проведение консультаций, руководство докладами студентов для выступления на научно-практических конференциях, осуществление текущего, промежуточного и итогового форм контроля.

Учебный процесс для студентов заочной формы обучения строится иначе, чем для студентов-очников. В связи с уменьшением количества аудиторных занятий (в соответствии с рабочими учебными планами) доля самостоятельной работы значительно увеличивается. Преподаватель в процессе аудиторных занятий освещает основные ключевые темы дисциплины и обращает внимание студентов на то, что они должны вспомнить из ранее полученных знаний.

Студенты, должны обладать навыками работы с учебной литературой и другими информационными источниками (статистическими сборниками, материалами экономических исследований, статьями из периодических изданий, научными работами, опубликованными в специальных изданиях и т.п.) в том числе, интернет-сайтами, а также владеть основными методами, техникой и технологией сбора и обработки информации.

Самостоятельная работа студентов заочной формы обучения должна начинаться с ознакомления с рабочей программой дисциплины, в которой перечислены основная и дополнительная литература, учебно-методические задания необходимые для изучения дисциплины и работы на практических занятиях.

В рабочей программе дисциплины имеется специальный раздел (приложение 3. Методические указания к самостоятельной работе студентов). Методические указания включают в себя задания самостоятельной работы для закрепления и систематизации знаний, задания самостоятельной работы для формирования умений и задания для самостоятельного контроля знаний.

Задания для закрепления и систематизации знаний включают в себя перечень тем докладов и рефератов, а также рекомендации по подготовке реферата и доклада.

Задания для формирования умений содержат ситуационные задачи по курсу.

Задания для самостоятельного контроля знаний позволят закрепить пройденный материал и сформировать навыки формулирования кратких ответов на поставленные вопросы. Задания включают вопросы для самоконтроля и тесты для оценки уровня освоения материала теоретического курса. Для удобства работы с материалом, все задания разбиты по темам дисциплины.

Изучение каждой темы следует начинать с внимательного ознакомления с набором вопросов. Они ориентируют студента, показывают, что он должен знать по данной теме. Следует иметь в виду, что учебник или учебное пособие имеет свою логику построения: одни авторы более широко, а другие более узко рассматривают ту или иную проблему. При изучении любой темы рабочей программы следует постоянно отмечать, какие вопросы (пусть в иной логической последовательности) рассмотрены в данной главе учебника, учебного пособия, а какие опущены. По завершении работы над учебником должна быть ясность в том, какие темы, вопросы программы учебного курса вы уже изучили, а какие предстоит изучить по другим источникам. В случае возникших затруднений в понимании учебного материала следует обратиться к другим источникам, где изложение может оказаться более доступным.

Понимание и усвоение содержания курса невозможно без четкого знания основных терминов и понятий, используемых в данной дисциплине по каждой конкретной теме. Для этого студент должен использовать определения новых терминов, которые давались на лекции, а также в рекомендованных учебных и информационных материалах.

Современные средства связи позволяют строить взаимоотношения с преподавателем и во время самостоятельной работы с помощью интернет-видео-связи, а не только во время аудиторных занятий и консультаций. Для продуктивного общения студенту необходимо владеть навыками логичного, последовательного и понятного изложения своего вопроса. Желательно, чтобы студент заранее написал электронное письмо, в котором перечислил интересующие его вопросы или вопросы, изучение которых представляется ему затруднительным. Это даст возможность преподавателю оперативно ответить студенту по интернет-связи и более качественно подготовиться к последующим занятиям.

Полный конспект лекций и заданий для самостоятельной работы студентов, другие необходимые методические рекомендации размещены в сети Интернет и доступны по ссылке <http://sdo.academy21.ru/course>

Необходимо отметить, что самостоятельная работа с литературой и интернет-источниками не только полезна как средство более глубокого изучения любой дисциплины, но и является неотъемлемой частью будущей профессиональной деятельности выпускника.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО**

Дисциплина Б1.Б.11 «Математика» относится к базовой части блока 1 ОПОП специалитета. Она изучается студентами очной формы обучения в 1-3 семестрах и студентами заочной формы обучения - на 1, 2 курсах.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных понятий и методов элементарной математики, алгебры и начала математического анализа, умения производить действия с числами, использовать основные алгебраические тождества для преобразования алгебраических выражений, владение приемами вычислений на калькуляторе инженерного типа, навыками использования математических справочников.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия» средней общеобразовательной школы.

Основным звеном учебного процесса являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные, трудные для усвоения или недостаточно освещенные в учебной литературе вопросы. Практические занятия направлены на закрепление знаний теоретического курса. На самостоятельное изучение выносятся темы, имеющие чисто информативный и описательный харак-

тер, либо отдельные вопросы, направленные на углубленное изучение основного курса.

## 2.1. Примерная формулировка «входных» требований

Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами среднего (полного) образования:

### ***Знать и уметь использовать:***

- основные понятия и методы геометрии и алгебры, начал математического анализа;
- математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике.

### ***Навыки:***

- употребления математической символики для выражения количественных и качественных отношений объектов;
- аналитического решения алгебраических уравнений, систем;
- вычисления и применения производной функции одной переменной;
- нахождения простейших неопределенных и определенных интегралов.

## 2.2. Содержательно-логические связи дисциплины

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
Б1.Б.11	Алгебра и начала математического анализа, Геометрия другие естественнонаучные дисциплины, предусмотренные школьным учебным планом Б1.Б.01 История Б1.Б.14 Химия Б1.Б.17 Начертательная геометрия и инженерная графика Б1.Б.02 Правоведение Б1.В.01 Культурология инженерной деятельности Б1.В.ДВ.01.01 Введение в специальность	Б1.Б.21 Гидравлика и гидропневмопривод Б1.Б.22 Термодинамика и теплопередача Б1.Б.18 Теория механизмов и машин Б1.Б.03 Философия Б1.Б.27 Эксплуатационные материалы Б1.Б.30 Надёжность механических систем Б1.Б.15 Экология Б1.Б.39 Теория автомобилей и тракторов Б1.В.02 Социология транспортного обслуживания населения Б1.Б.38 Ремонт и утилизация автомоби-

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины	для которых содержание данной учебной дисциплины выступает опорой
	Б1.В.ДВ.01.02 История развития автомобиле-и тракторостроения Б1.В.ДВ.01.03 Психология личности и профессиональное самоопределение Б1.Б.05 Иностранный язык	лей и тракторов Б1.Б.42 Диагностика автомобилей и тракторов Б1.Б.31 Системы автоматизированного проектирования автомобилей и тракторов Б1.Б.06 Экономическая теория Б1.Б.32 Конструкции автомобилей и тракторов Б1.Б.36 Технология производства автомобилей и тракторов Б1.Б.40 Проектирование автомобилей и тракторов

### **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Перечень компетенций, а также перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (знания, умения владения), сформулированные в компетентностном формате**

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-1	способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные понятия и формулы линейной алгебры и аналитической геометрии</li> <li>• основные понятия и формулы векторной алгебры и векторного анализа</li> <li>• основные понятия и форму-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать условие задачи</li> <li>• переводить постановку задачи с «технического» языка на «математический»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками использования формул и теорем линейной алгебры и аналитической геометрии</li> <li>• навыками использования формул и теорем векторной алгебры и векторного анализа</li> <li>• навыками использования фор-</li> </ul>

		лы математического анализа		мул и теорем мат. анализа
ОК-7	готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основы культуры мышления</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проблематизировать мыслительную ситуацию, репрезентировать ее на уровне проблемы;</li> <li>• определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций;</li> <li>• логично формулировать, излагать и аргументировано отстаивать собственное видение проблем и способов их разрешения</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</li> </ul>

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 зачетных единиц, 432 часа.

#### 4.1.1 Структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Форма: - текущего контроля успеваемости СРС (по неделям семестра); - промежуточной ат- тестации (по семестрам)
			Всего	Лекции	ПЗ	СРС	Контроль	
	<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>	1	48	16	16	16		<b>ИДЗ №1, тестирование</b>
1	1.1. Матрицы и определители	1	18	6	6	6		конспект, опрос
2	1.2. Системы линейных уравнений	1	18	6	6	6		конспект, опрос, самост. раб. № 1
3	1.3. Комплексные числа	1	12	4	4	4		конспект, опрос
	<b>Раздел 2. Аналитическая геометрия</b>	1	60	20	20	20		<b>ИДЗ № 2, тестирование</b>
4	2.1. Векторная алгебра	1	12	4	4	4		конспект, опрос
5	2.2 Аналитическая геометрия на плоскости.	1	24	8	8	8		конспект, опрос, самост. раб. № 2
6	2.3. Аналитическая геометрия в пространстве.	1	24	8	8	8		конспект, опрос
	Подготовка, сдача зачета	1	-				-	
	<b>Итого за первый семестр</b>		<b>108</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>зачет</b>
7	3.1. Функции и пределы	2	20	6	6	8		конспект, опрос
8	3.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	28	8	8	12		конспект, опрос, самост. раб. № 3
9	3.3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	2	20	6	6	8		конспект, опрос
10	3.4. Интегральное исчисление.	2	40	12	12	16		конспект, опрос, самост. раб. № 4
	Подготовка, сдача экзамена	2	36				36	
	<b>Итого за второй семестр</b>		<b>144</b>	<b>32</b>	<b>32</b>	<b>44</b>	<b>36</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>	3	64	16	16	32		<b>ИДЗ № 4, тестирование</b>

11	4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	3	23	6	6	11		конспект, опрос, домашнее задание
12	4.2. Дифференциальные уравнения высших порядков	3	23	6	6	11		конспект, опрос, самостоят. раб. № 5
13	4.3. Системы дифференциальных уравнений	3	18	4	4	10		конспект, опрос, домашнее задание
	<b>Раздел 5. Ряды</b>	3	56	14	14	28		тестирование
14	5.1. Числовые ряды.	3	22	6	6	10		конспект, опрос, домашнее задание
15	5.2. Функциональные ряды.	3	22	6	6	10		конспект, опрос, самостоят. раб. № 6
16	5.3. Ряды Фурье	3	12	2	2	8		конспект, опрос, домашнее задание
	<b>Раздел 6. Кратные интегралы</b>	3	24	6	6	12		тестирование
17	6.1. Кратные интегралы	3	24	6	6	12		конспект, опрос, домашнее задание самостоят. раб. № 7
	Подготовка, сдача экзамена	3	36				36	
	<b>Итого за третий семестр</b>		<b>180</b>	<b>36</b>	<b>36</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>Всего</b>		<b>432</b>	<b>104</b>	<b>104</b>	<b>152</b>	<b>72</b>	<b>Зачет, экзамен</b>

#### 4.1.2. Структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Курс	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)					Форма: - текущего контроля успеваемости СРС (по неделям семестра); - промежуточной аттестации (по семестрам)
			Всего	Лекции	Практические занятия	СРС	Контроль	
	<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>	1	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>62</b>		тестирование
1	1.1. Матрицы и определители	1	23	2	2	19		конспект, опрос
2	1.2. Системы линейных уравнений	1	23		2	21		конспект, опрос, контр. раб.
3	1.3. Комплексные числа	1	24		2	21		конспект, опрос
	<b>Раздел 2. Аналитическая геометрия</b>	1	<b>65</b>	<b>2</b>	<b>6</b>	<b>57</b>		тестирование
4	2.1. Векторная алгебра	1	21	2	2	17		конспект, опрос
5	2.2 Аналитическая геометрия на плоскости.	1	21		2	19		конспект, опрос, контр. раб.

6	2.3. Аналитическая геометрия в пространстве.	1	23		2	19		конспект, опрос
Подготовка, сдача экзамена			9				9	
<b>Итого за сессию</b>			<b>144</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>119</b>	<b>9</b>	<b>Экзамен</b>
	<b>Раздел 3. Математический анализ</b>	1	<b>108</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>94</b>		тестирование
7	3.1. Функции и пределы	1	26	1	2	23		конспект, опрос
8	3.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	26	1	2	23		конспект, опрос, контр. раб.
9	3.3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	1	26	1	1	24		конспект, опрос
10	3.4. Интегральное исчисление.	1	26	1	1	24		конспект, опрос, контр. раб.
Подготовка, сдача зачета		1	4				4	
<b>Итого за сессию</b>			<b>108</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>94</b>	<b>4</b>	<b>Зачет</b>
	<b>Раздел 4. Дифференциальные уравнения</b>	2	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>37</b>		тестирование
11	4.1. Дифференциальные уравнения первого порядка	2	15	2	2	11		конспект, опрос, домаш. задание
12	4.2. Дифференциальные уравнения высших порядков	2	15	1	1	13		конспект, опрос, контр. раб.
13	4.3. Системы дифференциальных уравнений	2	15	1	1	14		конспект, опрос, домаш. задание
	<b>Раздел 5. Ряды</b>	2	<b>45</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>37</b>		тестирование
14	5.1. Числовые ряды.	2	15	2	2	11		конспект, опрос, домаш. задание
15	5.2. Функциональные ряды.	2	15	1	1	13		конспект, опрос, контр. раб.
16	5.3. Ряды Фурье	2	15	1	1	13		конспект, опрос, домаш. задание
	<b>Раздел 6. Кратные интегралы</b>	2	<b>45</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>39</b>		тестирование
17	6.1. Кратные интегралы	2	45	2	4	39		конспект, опрос, домаш. задание контр. раб.
Подготовка, сдача экзамена			9				9	
<b>Итого за второй курс</b>			<b>144</b>	<b>10</b>	<b>12</b>	<b>113</b>	<b>9</b>	<b>Экзамен</b>
<b>Всего</b>			<b>432</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>326</b>	<b>22</b>	<b>Зачет, экзамен</b>

## 4.2. Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы дисциплины	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)		
	ОК1	ОК7	общее количество компетенций
1. Матрицы и определители	+	+	2
2. Системы линейных уравнений	+	+	2
3. Векторная алгебра	+	+	2
4. Аналитическая геометрия на плоскости	+	+	2
5. Аналитическая геометрия в пространстве	+	+	2
6. Комплексные числа	+	+	2
7. Функции и пределы	+	+	2
8. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	+	+	2
9. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	+	+	2
10. Интегральное исчисление.	+	+	2
11. Ряды	+	+	2
12. Дифференциальные уравнения	+	+	2
13. Кратные интегралы	+	+	2

## 4.3. Содержание разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Разделы дисциплины и их содержание	Результаты обучения
1.	<b>Матрицы и определители</b> Операции над матрицами. Определители. Ранг матрицы. Обратная матрица. Матричные уравнения.	<i>Знание:</i> определений понятий матриц и определителей, их элементов <i>Умения:</i> выполнять операции над матрицами, вычислять определители. находить обратную матрицу, решать матричные уравнения <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации
2.	<b>Системы линейных уравнений</b> Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Формулы Крамера. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений.	<i>Знание:</i> виды систем линейных уравнений, основные методы и приемы решения СЛУ <i>Умения:</i> решать СЛУ методом Гаусса, по формулам Крамера, матричным способом <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации

3.	<p><b>Векторная алгебра</b>  Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.</p>	<p><i>Знание:</i> основных понятий векторной алгебры  <i>Умения:</i> выполнять действия над векторами, применять полученные сведения в практических задачах  <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</p>
4.	<p><b>Аналитическая геометрия на плоскости.</b>  Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости. Кривые второго порядка</p>	<p><i>Знание:</i> различных систем координат, уравнения прямой и классификацию кривых на плоскости  <i>Умения:</i> записывать уравнения прямой в различных видах, строить линии второго порядка  <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</p>
5	<p><b>Аналитическая геометрия в пространстве</b>  Метод координат в пространстве. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка</p>	<p><i>Знание:</i> различных систем координат, уравнения прямой и плоскости в пространстве, классификацию поверхностей второго порядка  <i>Умения:</i> записывать уравнения прямой и плоскости в различных видах, определять их взаимное расположение, строить изображения поверхностей второго порядка  <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</p>
6	<p><b>Комплексные числа</b>  Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над ними</p>	<p><i>Знание:</i> определения комплексного числа, различные формы записи комплексных чисел.  <i>Умения:</i> выполнять операции над комплексными числами  <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</p>
7	<p><b>Функции и пределы</b>  Функции и их графики. Последовательности и их свойства. Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции.</p>	<p><i>Знание:</i> определения функции, способы задания; основные элементарные функции и их графики; определения предела.  <i>Умения:</i> строить графики элементарных функций; находить пределы функций в точке и на бесконечности  <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</p>

8	<p><b>Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>          Производная функции. Дифференциал. Теоремы о среднем. Правила Лопиталя. Формулы Тейлора. Исследование функций и построение графиков.</p>	<p><i>Знание:</i> определения производной функции, производные основных элементарных функций.  <i>Умения:</i> находить производные элементарных функций, находить пределы функций с помощью производной, исследовать функцию  <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</p>
9	<p><b>Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.</b>          Понятие функции нескольких переменных. График и линии уровня функции двух переменных. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке и на множестве. Частные производные. Полный дифференциал. Касательная и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных</p>	<p><i>Знание:</i> определения функции нескольких переменных, способы задания; определения предела.  <i>Умения:</i> находить частные производные, полный дифференциал, уравнение касательной и нормали к поверхности, частные производные и дифференциалы высших порядков, производную по направлению, градиент, экстремум функции двух переменных  <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</p>
10	<p><b>Интегральное исчисление.</b>          Неопределенный интеграл, свойства. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций. Определенный интеграл, приемы вычислений. Несобственные интегралы. Приложения определенного интеграла</p>	<p><i>Знание:</i> определения неопределенного и определенного интеграла функции, основные интегралы элементарных функции; приемы вычислений интегралов. Приложения определенного интеграла  <i>Умения:</i> осуществлять интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций вычислять определенный интеграл, несобственные интегралы.  <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</p>
11	<p><b>Ряды</b>          Ряды с положительными членами, признаки сходимости. Знакопеременные ряды. Степенные ряды. Ряды Фурье</p>	<p><i>Знание:</i> определения рядов, свойства рядов, теоремы о рядах.  <i>Умения:</i> определять сходимость рядов, раскладывать элементарные функции в степенные ряды, определять радиус сходимости.  <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</p>
12	<p><b>Дифференциальные уравнения</b></p>	<p><i>Знание:</i> определения дифференциального</p>

	<p>Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, в полных дифференциалах. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков. Линейные дифференциальных уравнений высших порядков.</p>	<p>уравнения, основные виды ДУ.  <i>Умения:</i> решать дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, в полных дифференциалах; интегрировать дифференциальные уравнения высших порядков.  <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</p>
13	<p><b>Кратные интегралы.</b>  Двойной интеграл. Свойства и методы вычисления. Замена переменных в двойном интеграле. Применения двойного интеграла. Тройной интеграл. Свойства, вычисление, применение</p>	<p><i>Знание:</i> определения кратного интеграла, применение кратных интегралов, свойства.  <i>Умения:</i> находить кратные интегралы, применять в практических задачах.  <i>Владения:</i> мыслительными операциями анализа и синтеза, сравнения, абстрагирования, конкретизации, обобщения, классификации</p>

#### 4.4. Лабораторный практикум

Рабочим учебным планом лабораторные занятия по очной и заочной формам обучения не предусмотрены.

#### 4.5. Практические занятия

##### 4.5.1. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов очной формы обучения

Работа по подготовке к практическим занятиям и активное в них участие - одна из форм изучения программного материала курса «Математика». Она направлена на подготовку специалистов, способных решать возникающие перед ними технические задачи, составить заключение и рекомендации. Подготовку к занятиям следует начинать с внимательного изучения соответствующих разделов учебных пособий и учебников, далее - следует изучать специальную литературу и источники, работать с таблицами, схемами, написать доклад, если студент получил такое задание. Готовясь к занятиям и принимая активное участие в их работе, студент проходит школу работы над источниками и литературой, получает навыки самостоятельной работы над письменным и устным сообщением (докладом), учится участвовать в дискуссиях, отстаивать свою точку зрения, формулировать и аргументировать выводы. Форма практических занятий во многом определяется его темой.

В планы практических занятий включены основные вопросы общего курса. В ходе занятий возможна их конкретизация и корректировка.

*Тематика практических занятий по очной форме обучения*

№ раз-дела	Раздел дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоем-кость (час.)
1	Матрицы и определители	Операции над матрицами. Определители 2 и 3 порядков. Свойства определителей.	3
		Разложение определителей по строке и столбцу. Ранг матрицы. Обратная матрица. Матричные уравнения.	3
2	Системы линейных уравнений	Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса. Формулы Крамера.	2
		Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.	2
		Однородные и неоднородные системы линейных уравнений.	2
3	Векторная алгебра	Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.	1
		Скалярное произведение векторов.	1
		Векторное произведение векторов.	1
		Смешанное произведение векторов.	1
4	Аналитическая геометрия на плоскости	Метод координат на плоскости.	2
		Прямая на плоскости. Способы задания. Метрические задачи на прямую.	4
		Кривые второго порядка.	2
5	Аналитическая геометрия в пространстве	Метод координат в пространстве.	2
		Плоскость в пространстве. Способы задания. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Метрические задачи.	2
		Прямая в пространстве. Способы задания. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости в пространстве.	2
		Поверхности второго порядка.	2
6	Комплексные числа	Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над ними.	4
7	Функции и пределы	Функции и их графики.	2
		Последовательности и их свойства. Предел последовательности.	1
		Предел функции.	2
		Непрерывность функции.	1
8	Дифференциальное исчис-	Производная функции. Дифференцирование функции, заданной неявно, параметрически.	2

	ление функции одной переменной	Производная сложной функции. Дифференцирование с помощью логарифмирования.	
		Дифференциал. Применение дифференциалов для приближенных вычислений.	2
		Правила Лопитала.	1
		Формулы Тейлора.	1
		Исследование функций и построение графиков.	2
9	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Понятие функции нескольких переменных. График и линии уровня функции двух переменных. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке и на множестве.	2
		Частные производные. Полный дифференциал. Касательная и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению. Градиент.	2
		Экстремум функции двух переменных.	2
10	Интегральное исчисление.	Неопределенный интеграл, свойства. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям.	4
		Интегрирование рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций.	4
		Определенный интеграл, приемы вычислений. Приложения определенного интеграла.	2
		Несобственные интегралы.	2
11	Дифференциальные уравнения	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, уравнения Бернулли, в полных дифференциалах.	6
		Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков.	6
		Интегрирование систем дифференциальных уравнений.	4
12	Ряды	Ряды с положительными членами, признаки сходимости. Знакопеременные ряды.	6
		Степенные ряды.	6
		Ряды Фурье.	2
13	Кратные интегралы	Двойной интеграл. Свойства и методы вычисления. Замена переменных в двойном интеграле. Применения двойного интеграла.	4

		Тройной интеграл. Свойства, вычисление, применение.	2
<b>Всего</b>			<b>104</b>

#### 4.5.2. Методические рекомендации к практическим занятиям студентов заочной формы обучения

Для студентов заочной формы обучения предусмотрено 9 практических занятий, в рамках которых необходимо разобрать основные вопросы дисциплины. В целях углубленного изучения дисциплины студентам предлагается выполнить индивидуальные домашние работы и защитить их на одном из практических занятий.

##### *Тематика практических занятий по заочной форме обучения*

№ раздела	Раздел дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Матрицы и определители	Операции над матрицами. Определители 2 и 3 порядков. Свойства определителей.	1
2	Системы линейных уравнений	Решение систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Формулы Крамера. Метод обратной матрицы	2
3	Комплексные числа	Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над ними.	1
4	Векторная алгебра	Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов	1
5	Аналитическая геометрия на плоскости	Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости. Способы задания. Метрические задачи на прямую.	2
6	Аналитическая геометрия в пространстве	Метод координат в пространстве.	1
		Плоскость в пространстве. Способы задания. Задачи на плоскость.	
		Прямая в пространстве. Способы задания. Задачи на прямую.	
7	Функции и пределы	Последовательности и их свойства. Предел последовательности и функции. Непрерывность функции.	1
8	Дифференциальное исчисление	Производная функции. Производная сложной функции. Дифференциал.	1

	ление функции одной переменной	Исследование функций и построение графиков.	
9	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Понятие функции нескольких переменных. График и линии уровня функции двух переменных.	1
		Частные производные. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	
		Экстремум функции двух переменных.	
10	Интегральное исчисление.	Неопределенный интеграл, свойства. Основные методы интегрирования.	1
		Определенный интеграл, приемы вычислений. Приложения определенного интеграла.	
		Несобственные интегралы.	
11	Дифференциальные уравнения	Основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка.	2
		Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков.	2
12	Ряды	Ряды с положительными членами, признаки сходимости. Знакопеременные ряды.	2
		Степенные ряды.	2
		Ряды Фурье	2
13	Кратные интегралы	Двойной интеграл. Свойства и методы вычисления. Замена переменных в двойном интеграле. Применения двойного интеграла.	2
<b>Всего</b>			<b>30</b>

#### 4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

##### 4.6.1 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Раздел 1. Линейная алгебра	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• поиск и анализ литературы и электронных источников;</li> <li>• изучение теоретического материала;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устный опрос;</li> <li>• проверка домашних заданий;</li> <li>• ИДЗ</li> <li>• контрольные и</li> </ul>
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	20		

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
3.	Раздел 3. Математический анализ	44	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнение домашних заданий</li> <li>• изучение методов решений задач с использованием различных интернет сайтов, онлайн-тренажеров</li> </ul>	самостоятельные работы. <ul style="list-style-type: none"> <li>• компьютерное тестирование.</li> </ul>
4.	Раздел 4. Дифференциальные уравнения	32		
5.	Раздел 5. Ряды	28		
6.	Раздел 6. Кратные интегралы	12		
	<b>Итого</b>	<b>152</b>		

#### 4.6.2 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Раздел 1. Линейная алгебра	62	<ul style="list-style-type: none"> <li>• поиск и анализ литературы и электронных источников;</li> <li>• изучение теоретического материала;</li> <li>• выполнение домашних заданий</li> <li>• изучение методов решений задач с использованием различных интернет сайтов, онлайн-тренажеров</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устный опрос;</li> <li>• проверка домашних заданий;</li> <li>• ИДЗ</li> <li>• контрольные и самостоятельные работы.</li> <li>• компьютерное тестирование.</li> </ul>
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	57		
3.	Раздел 3. Математический анализ	94		
4.	Раздел 4. Дифференциальные уравнения	37		
5.	Раздел 5. Ряды	37		
6.	Раздел 6. Кратные интегралы	39		
	<b>Итого</b>	<b>326</b>		

## 5. ИНФОРМАЦИОННЫЕ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В процессе преподавания дисциплины «Математический анализ» используются как классические формы и методы обучения (лекции, практические занятия), так и активные методы обучения (интерактивные занятия: проблемные лекции, круглый стол, деловые игры и т.д.).

Кроме того, используются *научно-исследовательские методы в обучении*: подготовка студентов к участию в конференциях, конкурсах и грантах.

Используются также *информационно - коммуникационные технологии*: на занятиях используется мультимедийное оборудование, применяется материал в форме презентаций; организован дистанционный доступ студентов (на базе Moodle), к имеющемуся учебно-методическому материалу по данной дисциплине.

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела</b>	<b>Виды учебной работы</b>	<b>Формируемые компетенции (указывается код компетенции)</b>	<b>Информационные и образовательные технологии</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
1.	Раздел 1. Линейная алгебра	Лекции 1-8.  Практические занятия 1-8.  Самостоятельная работа	ОК-1 ОК-7	Вводная лекция с использованием видеоматериалов  Лекции визуализации с применением средств мультимедиа  Развернутая беседа с обсуждением докладов  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	Лекция 9-18.  Практические занятия 9-18.  Самостоятельная работа	ОК-1 ОК-7	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора  Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций  Дискуссия  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
3.	Раздел 3. Математический анализ	Лекция 19-36.  Практические занятия 19-36  Самостоятельная	ОК-1 ОК-7	Лекции визуализации с применением средств мультимедиа  Дискуссия

		работа		Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
4.	Раздел 4. Дифференциальные уравнения	Лекция 37-44.  Практическое занятие 37-44.  Самостоятельная работа	ОК-1 ОК-7	Проблемная лекция  Занятия в компьютерных классах с выходом в интернет  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
5.	Раздел 5. Ряды	Лекция 45-49.  Практические занятия 45-49.  Самостоятельная работа	ОК-1 ОК-7	Лекция с разбором конкретных ситуаций  Дискуссия  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты
6.	Раздел 6. Кратные интегралы	Лекция 50-52.  Практические занятия 48-49.  Самостоятельная работа	ОК-1 ОК-7	Лекция-визуализация с применением слайд-проектора  Подготовка к занятию с использованием электронного курса лекций  Дискуссия  Консультирование и проверка домашних заданий посредством электронной почты

**Чтение лекций** по данной дисциплине проводится традиционным способом.

Студентам предоставляется возможность для самоподготовки и подготовки к экзамену использовать электронный вариант конспекта лекций, подготовленный преподавателем в соответствии с планом лекций.

При работе используется диалоговая форма ведения лекций с постановкой и решением проблемных задач, обсуждением дискуссионных моментов и т.д.

**При проведении практических занятий** создаются условия для максимально самостоятельного выполнения заданий. Поэтому при проведении практического занятия преподавателю рекомендуется:

Провести экспресс-опрос (устно или в тестовой форме) по теоретическому материалу, необходимому для выполнения работы (с оценкой).

Проверить правильность выполнения заданий, подготовленных студентом дома (с оценкой).

Любое практическое занятие включает самостоятельную проработку теоретического материала и изучение методики решения типичных задач.

**При организации внеаудиторной самостоятельной работы** по данной дисциплине преподавателю рекомендуется использовать следующие ее формы:

- решение студентом самостоятельно задач обычной сложности, направленных на закрепление знаний и умений;
- выполнение индивидуальных заданий повышенной сложности, направленных на развитие у студентов научного мышления и инициативы.

## **5.1. Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

### **5.1.1 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по очной форме обучения**

Семестр	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	Л	Лекция-беседа	4
		Проблемная лекция	4
	ПЗ	Семинар-исследование	4
		Тренинг	4
		Интерактивные тренажеры и тестирующие программы в компьютерных классах	4
Всего			20

2	Л	Лекция-беседа	4
		Проблемная лекция	4
	ПЗ	Семинар-исследование	2
		Тренинг	4
		Интерактивные тренажеры и тестирующие программы в компьютерных классах	4
Всего			18
3	Л	Лекция-беседа	4
		Проблемная лекция	4
	ПЗ	Семинар-исследование	2
		Тренинг	4
		Интерактивные тренажеры и тестирующие программы в компьютерных классах	4
Всего			18
<b>Итого</b>			<b>56</b>

#### 5.1.2 Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях по заочной форме обучения

Курс	Вид занятия	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	ПЗ	Семинар-исследование	2
		Тренинг	
		Интерактивные тренажеры и тестирующие программы в компьютерных классах	
2	Л	Лекция-беседа	2
		Проблемная лекция	
	ПЗ	Семинар-исследование	2
		Тренинг	
		Интерактивные тренажеры и тестирующие программы в компьютерных классах	
<b>Итого</b>			<b>6</b>

Для достижения поставленных целей преподавания дисциплины реализуются следующие средства, способы и организационные мероприятия:

– изучение теоретического материала дисциплины на лекциях с использованием компьютерных технологий (мультимедийная презентация и видеофильмы);

– самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Интернет-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;

– выполнения проблемно-ориентированных, поисковых, творческих заданий.

## **6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

#### **6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы**

Рабочей программой дисциплины «Математика» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

Компетенции	Код дисциплины	Дисциплины, практики, НИР, через которые формируются компетенция (компоненты)	Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОК-1 способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу	Б1.Б.01	История	1
	Б1.Б.14	Химия	1
	Б1.Б.17	Начертательная геометрия и инженерная графика	1,2
	Б1.Б.02	Правоведение	2
	Б1.В.01	Культурология инженерной деятельности	2
	Б1.Б.16	Теоретическая механика	2,3
	<b>Б1.Б.11</b>	<b>Математика</b>	<b>1,2,3</b>
	Б1.Б.13	Физика	1,2,3
	Б1.Б.21	Гидравлика и гидропневмопривод	4
	Б1.Б.22	Термодинамика и теплопередача	4
	Б1.Б.18	Теория механизмов и машин	4,5
Б1.Б.03	Философия	5	

	Б1.Б.27	Эксплуатационные материалы	5
	Б1.Б.30	Надёжность механических систем	5
	Б1.Б.15	Экология	6
	Б1.Б.39	Теория автомобилей и тракторов	6,7
	Б1.В.02	Социология транспортного обслуживания населения	7
	Б1.Б.38	Ремонт и утилизация автомобилей и тракторов	7,8
	Б1.Б.42	Диагностика автомобилей и тракторов	8
	Б1.Б.31	Системы автоматизированного проектирования автомобилей и тракторов	9
ОК-7 готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала	Б1.Б.14	Химия	1
	Б1.В.ДВ.01.01	Введение в специальность	1
	Б1.В.ДВ.01.02	История развития автомобиле-и тракторостроения	1
	Б1.В.ДВ.01.03	Психология личности и профессиональное самоопределение	1
	Б1.Б.05	Иностранный язык	1,2
	<b>Б1.Б.11</b>	<b>Математика</b>	<b>1,2,3</b>
	Б1.Б.13	Физика	1,2,3
	Б1.Б.06	Экономическая теория	4
	Б1.Б.32	Конструкции автомобилей и тракторов	4,5
	Б1.Б.36	Технология производства автомобилей и тракторов	5
	Б1.Б.15	Экология	6
	Б1.Б.40	Проектирование автомобилей и тракторов	7,8

*\* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.*

### **6.1.2 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины**

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины «Математика» представлен в таблице:

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы дисциплины</b>	<b>Код контролируемой компетенции (компетенций)</b>	<b>Наименование оценочного средства</b>
1.	Раздел 1. Линейная алгебра	ОК-1 ОК-7	Опрос на практических занятиях; защита ИДЗ, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.

2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	ОК-1 ОК-7	Опрос на практических занятиях; защита ИДЗ, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.
3.	Раздел 3. Математический анализ	ОК-1 ОК-7	Опрос на практических занятиях; защита ИДЗ, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.
4.	Раздел 4. Дифференциальные уравнения	ОК-1 ОК-7	Опрос на практических занятиях; защита ИДЗ, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.
5.	Раздел 5. Ряды	ОК-1 ОК-7	Опрос на практических занятиях; защита ИДЗ, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.
6.	Раздел 6. Кратные интегралы	ОК-1 ОК-7	Опрос на практических занятиях; защита ИДЗ, промежуточное тестирование, вопросы к зачету.

## 6.2. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Текущий контроль осуществляется в виде оценивая ответов студентов во время опросов, письменного и компьютерного тестирования, выступлений на практических занятиях, индивидуальных домашних заданий (расчетных заданий). Тестирование проводится на девятом и двадцать втором практических занятиях, выявляет готовность студентов к практической работе и оценивается до 10–11 баллов. Максимальная оценка выполнения каждого практического занятия – 1 балл.

Промежуточный контроль знаний проводится в форме зачета и экзамена, включающие теоретические вопросы и практическое задание, и оценивается до 30 баллов. В результате текущего и промежуточного контроля знаний студенты получают зачет и экзамен по курсу.

### Курс 1, семестр 1

Вид учебной деятельности	Балл за конкретное занятие	Число занятий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>1. Текущий контроль</b>				
1. Работа на практ. занятиях	1	9	0	9
2. Тестирование	-	-	0	11

3. Самостоятельная работа № 1			0	10
<b>Текущая аттестация</b>			0	30
<b>2. Текущий контроль</b>				
1. Работа на практ. занятиях	1	9	0	9
2. Тестирование				11
3. Самостоятельная работа № 2	-	-	0	5
4. Выполнение и защита ИДЗ № 1	-	-	0	10
<b>Текущая аттестация</b>			0	35
<b>Промежуточная аттестация(зачет)</b>				30
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада 2. Публикация статей 3. Студенческая конференция 4. Конкурсы, гранты. 5. Выполнение домашних заданий.			0	5
<b>Посещение занятий</b>				
1. Пропуски	-	-	- 10	0

### Курс 1, семестр 2

Вид учебной деятельности	Балл за конкретное занятие	Число занятий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>1. Текущий контроль</b>				
1. Работа на практ. занятиях	1	9	0	9
2. Тестирование	-	-	0	11
3. Самостоятельная работа № 3			0	10
<b>Текущая аттестация</b>			0	30
<b>2. Текущий контроль</b>				
1. Работа на практ. занятиях	1	0	0	0
2. Тестирование				10
3. Самостоятельная работа № 4	-	-	0	5
4. Выполнение и защита ИДЗ № 2	-	-	0	20
<b>Текущая аттестация</b>			0	35
<b>Промежуточная аттестация(экзамен)</b>				30
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада 2. Публикация статей 3. Студенческая конференция 4. Конкурсы, гранты. 5. Выполнение домашних заданий.			0	5
<b>Посещение занятий</b>				
1. Пропуски	-	-	-10	0

### Курс 2, семестр 3

Вид учебной деятельности	Балл за конкретное занятие	Число занятий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
<b>3. Текущий контроль</b>				
1. Работа на практ. занятиях	1	9	0	9
2. Тестирование	-	-	0	11
3. Самостоятельная работа № 5			0	10
<b>Текущая аттестация</b>			0	30
<b>4. Текущий контроль</b>				
1. Работа на практ. занятиях	1	0	0	0
2. Тестирование				10
3. Самостоятельные работы № 6, № 7	-	-	0	15
4. Выполнение и защита ИДЗ № 3	-	-	0	10
<b>Текущая аттестация</b>			0	35
<b>Промежуточная аттестация(экзамен)</b>				30
<b>Поощрительные баллы</b>				
1. Студенческая олимпиада 2. Публикация статей 3. Студенческая конференция 4. Конкурсы, гранты. 5. Выполнение домашних заданий.			0	5
<b>Посещение занятий</b>				
1. Пропуски	-	-	-10	0

Оценка «зачтено», «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, набравшему не менее 51 балла в результате суммирования баллов, полученных при текущем контроле и промежуточной аттестации.

Полученный совокупный результат (максимум 100 баллов) конвертируется в традиционную шкалу:

100-балльная шкала	Традиционная шкала	
86 – 100	отлично	зачтено
71 – 85	хорошо	
51 – 70	удовлетворительно	
50 и менее	неудовлетворительно	не зачтено

### **6.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания**

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с *Положением* о балльно-рейтинговой системе ФГБОУ ВПО ЧГСХА (принято решением УС академии 28.09.15, пр. №2).

*Текущий контроль.*

Работа на практических занятиях

<b>Критерий оценки</b>	<b>ОФ</b>
На практическом занятии студент решил у доски одну и более задач самостоятельно	1
Решил у доски одну задачу с помощью подсказок	0,5
Не решил ни одной задачи, заданной преподавателем	0

Тестирование

<b>Критерий оценки</b>	<b>ОФ</b>
Даны верные ответы на 75 и более % тестовых вопросов	10
Даны верные ответы на 50 – 74 % тестовых вопросов	5
Даны верные ответы менее, чем на 50 % тестовых вопросов	0

Выполнение и защита индивидуального задания

<b>Критерий оценки</b>	<b>ОФ</b>
1. Работа выполнена самостоятельно; 2. Нет замечаний по решению и оформлению задач.	5
Есть замечания, но не более чем на две задачи	3
Есть замечания, более чем на две задачи	1

Поощрительные баллы добавляются к общему числу баллов за участие в следующих мероприятиях:

1. Студенческая олимпиада.
2. Публикация статей.
3. Студенческая конференция.
4. Конкурсы, гранты.

Выполнение домашних заданий.

<b>Критерий оценки</b>	<b>ОФ</b>
Участие в двух и более мероприятиях	5
Участие в одном мероприятии	3
Нет участия ни в одном мероприятии	0

Посещение занятий.

<b>Критерий оценки</b>	<b>ОФ</b>
Пропущено без уважительных причин 20 и более % занятий	-10
Пропущено без уважительных причин от 10 до 20 % занятий	-5
Нет пропусков занятий без уважительных причин	0

*Промежуточная аттестация*

Знания по дисциплине оцениваются по 100-балльной шкале следующим образом:

- менее 51 баллов – «неудовлетворительно» («незачет»);
- от 51 до 70 баллов – «удовлетворительно» («зачет»);
- от 71 до 85 баллов – «хорошо» («зачет»);
- свыше 86 баллов – «отлично» («зачет»).

Балльная оценка определяется как сумма баллов, набранных студентом в результате работы в семестре (текущая успеваемость) и на экзамене (выходной контроль). Максимальное количество баллов, которое может набрать студент по текущей успеваемости – 70 баллов, а на выходном контроле – 30 баллов.

Общий балл по текущей успеваемости складывается из следующих составляющих:

- посещаемость – 20 баллов;
- устные ответы на занятиях – до 10 баллов;
- выполнение домашних заданий – до 10 баллов;
- контрольные мероприятия (самостоятельные работы, ИДЗ) – 30 баллов.

Максимальное количество баллов за одну самостоятельную работу – 10 баллов.

Выходной контроль – результат аттестации на окончательном этапе изучения дисциплины по итогам сдачи экзамена. Форма и метод выходного контроля – экзамен, который может осуществляться тремя способами: 1) устный экзамен, 2) письменный экзамен с последующим устным обсуждением, 3) в виде компьютерного тестирования.

#### **6.4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

##### **6.4.1. Вопросы для подготовки к зачету в I семестре**

1. Операции над матрицами.
2. Определители. Разложение определителя по строке и столбцу.
3. Ранг матрицы.
4. Обратная матрица. Матричные уравнения.
5. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера–Капелли. Метод Гаусса.
6. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
7. Формулы Крамера.
8. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений.
9. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.
10. Скалярное произведение векторов.
11. Векторное произведение векторов.
12. Смешанное произведение векторов.

13. Метод координат на плоскости.
14. Прямая на плоскости, способы задания, метрические задачи.
15. Кривые второго порядка.
16. Метод координат в пространстве.
17. Плоскость в пространстве способы задания, метрические задачи.
18. Прямая в пространстве, способы задания, метрические задачи.
19. Поверхности второго порядка.
20. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над ними.

#### **6.4.2. Вопросы для подготовки к экзамену во II семестре**

1. Функции и их графики.
2. Последовательности и их свойства. Предел последовательности.
3. Предел функции. Замечательные пределы.
4. Непрерывность функции.
5. Производная функции. Производная сложной функции, функции, заданной параметрически, неявно.
6. Дифференциал.
7. Теоремы о среднем.
8. Правила Лопиталя.
9. Формулы Тейлора.
10. Исследование функций и построение графиков.
11. Понятие функции нескольких переменных. График и линии уровня функции двух переменных.
12. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке и на множестве.
13. Частные производные. Полный дифференциал. Касательная и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
14. Производная по направлению. Градиент.
15. Экстремум функции двух переменных.
16. Неопределенный интеграл, свойства. Основные методы интегрирования.
17. Интегрирование рациональных дробей.
18. Интегрирование иррациональных функций.
19. Интегрирование тригонометрических функций.
20. Определенный интеграл, приемы вычислений.
21. Несобственные интегралы.
22. Приложения определенного интеграла.

### **6.4.3. Вопросы для подготовки к экзамену в III семестре**

1. Ряд. Сходимость ряда. Сумма ряда.
2. Простейшие свойства рядов. Необходимый признак сходимости.
3. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
4. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
5. Степенные ряды. Теорема Абеля.
6. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
7. Ряд Фурье функции, заданной на произвольном промежутке.
8. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
9. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными.
10. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
11. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.
12. Дифференциальные уравнения первого порядка в полных дифференциалах.
13. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков.
14. Линейные однородные дифференциальных уравнений высших порядков.
15. Линейные неоднородные дифференциальных уравнений высших порядков.
16. Интегрирование систем дифференциальных уравнений.
17. Двойной интеграл.
18. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
19. Основные свойства двойного интеграла.
20. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
21. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
22. Приложения двойного интеграла.
23. Тройной интеграл. Свойства.
24. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
25. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
26. Некоторые приложения тройного интеграла.

### **6.4.4 Компьютерное тестирование**

При компьютерном тестировании используются тестовые задания различных типов:

Файл Тест Настройка Справка

Вопрос # 13 из 19:

Укажите правильное соответствие между уравнениями и типами уравнений прямой на плоскости.

Укажите соответствие для всех 3 вариантов ответа:

<input type="checkbox"/>	$\frac{x}{4} + \frac{y}{5} = 1$	1	уравнение прямой, параллельной оси абсцисс
<input type="checkbox"/>	$x = -2$	2	уравнение прямой с угловым коэффициентом
<input type="checkbox"/>	$y = -3x + 7$	3	уравнение прямой в отрезках на осях
<input type="checkbox"/>		4	общее уравнение прямой
<input type="checkbox"/>		5	уравнение прямой, параллельной оси ординат

Пропустить... Дальше (проверить)

Тест идет 13/19 00:02:39 00:00:17 00:57:21 С Цена 1 балл Иваны Иав

Вычислите сумму элементов третьей строки матрицы  $C = 2 \cdot A - 3 \cdot B$ , если

$$A = \begin{pmatrix} -7 & 3 & 6 \\ 5 & -5 & -5 \\ 3 & 4 & 9 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} -4 & 6 & -2 \\ 6 & -8 & 6 \\ -5 & 5 & 7 \end{pmatrix}$$

Введите число:

Определитель  $\begin{vmatrix} \alpha & 1 \\ 6 & 3 \end{vmatrix}$  равен 0 при  $\alpha = \dots$

Выберите один из 4 вариантов ответа:

- 1 0
- 2 2
- 3 -2
- 4 4

Матрицу  $A = \begin{pmatrix} 0 & -3 & 0 \\ -9 & 5 & 1 \end{pmatrix}$  можно умножить на матрицу:

Выберите несколько из 5 вариантов ответа:

1  $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

2  $\begin{pmatrix} 1 & 8 & 2 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix}$

3  $\begin{pmatrix} 7 & 9 \\ 4 & -2 \end{pmatrix}$

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

5  $\begin{pmatrix} 0 \\ 2 \\ 4 \end{pmatrix}$

### 6.4.5 Примеры оценочных средств.

#### Входящий контроль знаний

Вычислите:

1.  $\frac{\sqrt[3]{9} \cdot \sqrt{36}}{\sqrt[3]{24}}$ ,

2.  $5,5 \left( \frac{\log_5 50}{\log_2 5} - \frac{\log_5 10}{\log_{10} 5} \right)$ .

3.  $4^{\log_4 24} + 6 \log_4 \frac{1}{256}$ .

4. Выделить полный квадрат:  $4x^2 - 12x + 13$ .

Решите уравнение или неравенство. 5. а)  $11x^2 - 5x = 0$ ; б)

$0,09 - x^2 = 0$ .

6.  $\frac{(x-1)(x+2)}{(x-5)} > 0$ .      7.  $7^{-2x+1} = 343$ .      8.  $\left(\frac{1}{2}\right)^{x+1} \geq 4$ .

9.  $\log_{0,1}(x^2 + 3x) = -1$ ,      10.  $2 \log_4^2 x + \log_4 x - 1 = 0$ .

11.  $\log_3(x+5) < 1$ .      12.  $(0,36)^{0,5x^2-3} \geq \left(\frac{5}{3}\right)^{-3}$

13. Найдите производную функции  $y = 2^x + 4x^4 - \cos x$ .

14. Найдите область определения и область значения функции  $y = \sin(x + \pi)$ .

15. Вычислите  $5 \cos \alpha$ , если  $\sin \alpha = \frac{4}{5}$ ,  $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$ .

16. Укажите корни уравнения  $\operatorname{tg} x = -\sqrt{3}$ , лежащие на промежутке  $[-\pi; \pi]$ .

17. Освободить знаменатель дроби от иррациональности  $\frac{\sqrt{5} - \sqrt{2}}{9\sqrt{5}}$ .

18. Имеется кусок сплава меди с оловом массой 12 кг, содержащей 45% меди. Сколько чистого олова надо прибавить к этому сплаву, чтобы получившийся новый сплав содержал 40% меди?

19. Двое рабочих выполнили вместе некоторую работу за 12 ч. Если бы сначала первый рабочий сделал половину этой работы, а затем другой остальную часть, то вся работа была бы выполнена за 25 ч. За какое время мог бы выполнить эту работу каждый рабочий в отдельности?

20. Решите неравенство:  $\log_5(x+5) < -x^2 + 2x - 6$ .

**21.** Дан ромб  $ABCD$  с острым углом при вершине  $A$ . Площадь ромба равна 135, а  $\sin \angle A = \frac{3}{5}$ . Высота  $DK$  пересекает диагональ  $AC$  в точке  $L$ . Найдите длину  $DL$ .

**22.** Основанием прямой призмы  $ABCA_1B_1C_1$  является равнобедренный треугольник  $ABC$ ,  $AB = AC = 5, BC = 6$ . Высота призмы равна 3. Найдите расстояние от середины ребра  $B_1C_1$  до плоскости  $B_1CA_1$ .

**Текущий контроль успеваемости.**

**Самостоятельная работа №1.**

**«Матрицы. Определители. СЛАУ»**

1. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x - 3y + z = 14, \\ 5x + y - 3z = 7, \\ 4x + 3y + 2z = 10. \end{cases}$$

2. Решить системы линейных уравнений методом Гаусса:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ x + y - z = 0, \\ 4x - y + 5z = 3. \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 2x + y - z = 5, \\ x - 2y + 2z = -5, \\ 7x + y - z = 10. \end{cases}$$

Найти ранг матрицы приведением ее к ступенчатому виду

$$\begin{pmatrix} -2 & 0 & 8 & 1 & -5 \\ 3 & -1 & 7 & 2 & 4 \\ -8 & 2 & -6 & -3 & -13 \\ 11 & -3 & 13 & 5 & 17 \end{pmatrix}$$

Решить матричное уравнение  $\begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 4 \end{pmatrix} * X = \begin{pmatrix} -2 & 3 & 5 \\ 3 & -1 & 0 \end{pmatrix}$

**Самостоятельная работа №2.**

**«Вектор. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве»**

1. Дана пирамида с вершинами  $A(7, 2, 4)$ ,  $B(7, -1, -2)$ ,  $C(3, 3, 1)$ ,  $D(-4, 2, 1)$ .

Найти:

- a) косинус угла между ребрами АВ и АС;
- b) объем пирамиды;
- c) длину высоты, опущенной на грань АВС
- d) длину ребер АД, ВС, АВ
- e) площадь грани АВС

2. Найти уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $2x - y - 1 = 0$  и  $3x - y + 4 = 0$  параллельно прямой  $4x + 2y - 13 = 0$

3. Найти уравнения перпендикуляра к плоскости  $x - 2y + z - 9 = 0$ , проходящего через точку  $A(-2; 0; -1)$ , и определить координаты основания этого перпендикуляра.

4. Какие поверхности определяются уравнениями:

- 1)  $x^2 + y^2 + z^2 - 10x + 8y - 8 = 0$ ;
- 2)  $y = 4z^2$ ?

### Самостоятельная работа №3

#### «Пределы»

Вычислите пределы:

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

### Самостоятельная работа №4

#### «Функция двух переменных»

Продифференцировать данные функции:

$$y = 7x + \frac{5}{x^2} - \sqrt[3]{x^4} + \frac{6}{x} \qquad y = \sqrt[3]{3x^2 - x + 5} - \frac{3}{(x - 5)^4}$$

$$y = \operatorname{ctg} 3x * \arccos 3x^2 \qquad y = \operatorname{tg}^4 3x * \operatorname{arctg} 7x^2$$

$$y = 3^{\cos x} \ln(x^2 - 3x + 7) \qquad y = \frac{e^{\operatorname{tg} ax}}{\sqrt{3x^2 - x + 4}}$$

$$y = \frac{\operatorname{tg}^3 3x}{\lg(5x+1)}$$

$$y = \sqrt{\frac{7x-4}{7x+4}} \log_5(3x^2+2x)$$

$$y = (\operatorname{ctg}(3x-2))^{\operatorname{arcsin} x}$$

$$y = \frac{(\alpha+2)^7(\alpha-3)^8}{\sqrt{(\alpha+1)^5}}$$

$$y^2 = 25x - 4 \begin{cases} x = e^{-2t} \\ y = e^{4t} \end{cases}$$

### Самостоятельная работа № 5.

#### «Ряды»

**Задание:** Для каждого ряда [1-3] написать 1-й, 2-й член.

Ряд [1] исследовать на сходимость с помощью признака Коши или Даламбера. Ряд [2] исследовать на абсолютную и условную сходимость. Для ряда [3] найти область сходимости.

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{5^n n^n},$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot n}{\sqrt{n^3+7}}$$

3.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \cdot (x+4)^n}{2^n \cdot \sqrt{n^2+5}}$$

### Самостоятельная работа №6.

#### «Дифференциальные уравнения»

$$1. xydx + (x+1)dy = 0. \quad y^2 + x^2 y' = xyu'$$

$$2. \text{ найти частное решение уравнения } xy' + 2y + x^2 = 0, \quad y(1) = 0.$$

$$3. (2xy + 3y^2)dx + (x^2 + 6xy - 3y^2)dy = 0.$$

$$4. \text{ а) } y'' + 4y = 0; \quad \text{ б) } y'' - 10y' + 25y = 0;$$

$$\text{ в) } y'' + 3y' + 2y = 0.$$

$$5. y'' + y' - 2y = 6x^2.$$

### Самостоятельная работа №7.

#### «Кратные интегралы»

1. Изменить порядок интегрирования  $\int_0^1 dy \int_{\arcsin y}^{\pi - \arcsin y} f(x, y) dx$ .

2. Найти массу треугольника  $OAB$ , если  $O(0;0), A(1;-1), B(1;1)$ , а плотность равна  $\rho(x, y) = \sqrt{x^2 - y^2}$ .

3. Найти объем тела, ограниченного плоскостью  $Oxy$ , цилиндром  $x^2 + y^2 = 4x$  и сферой  $x^2 + y^2 + z^2 = 16$ .

4. Вычислить тройной интеграл  $\iiint_V x dv$ , где  $V$  – область, ограниченная поверхностями  $x = 1, y = 0, y = 10x, z = 0, z = xy$ .

### Образцы тестовых заданий

#### I семестр.

1. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 7 & 5 & 0 \\ 6 & 3 & 1 \end{vmatrix}$  равен

а) 34;      б) -34;      в) 62;      г) -62.

2. Пусть  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}, B = A^2$ , тогда  $\det(B)$  равен

а) 9.    б) 1;      в) -2;      г) 3.

3. Обратной матрицей к матрице  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  является:

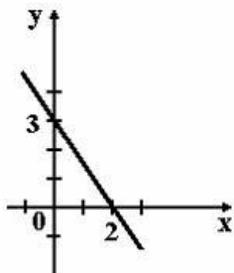
а)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ;    б)  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ ; в)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ ;    г)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ .

4. Решением системы  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -1, \\ x_2 - x_3 = -1, \\ 2x_3 = 4 \end{cases}$  является:

а)  $\begin{cases} x_1 = 0, \\ x_2 = 1, \\ x_3 = 2; \end{cases}$     б)  $\begin{cases} x_1 = 1, \\ x_2 = 2, \\ x_3 = 2; \end{cases}$     в)  $\begin{cases} x_1 = 1, \\ x_2 = 0, \\ x_3 = 2; \end{cases}$     г)  $\begin{cases} x_1 = 0, \\ x_2 = -1, \\ x_3 = 2. \end{cases}$

5. Скалярное произведение векторов,  $\mathbf{a}=\{2; 3; -1; 1; 0\}$   $\mathbf{b}=\{0; -1; 2; 2; 1\}$  заданных в ортонормированном базисе равно:  
 а)  $-2$ ;      б)  $-3$ ;      в)  $0$ ;      г)  $1$ .
6. Длина вектора  $\mathbf{a}=\{2; -1; 2\}$  равна  
 а)  $\sqrt{7}$ ;      б)  $3$ ;      в)  $9$ ;      г)  $-3$ .
7. Прямая  $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$  отсекает на оси  $Ox$  отрезок, равный:  
 а)  $4$ ;      б)  $-3$ ;      в)  $3$ ;      г)  $1$ .
8. Прямая на плоскости, проходящая через две точки  $M_1(0; 1)$  и  $M_2(2; 4)$  имеет уравнение вида:  
 а)  $\frac{x-2}{-2} = \frac{y-4}{3}$ ;    б)  $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{3}$ ;    в)  $\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2}$ ; г)  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-4}{4}$ .
9. Уравнение  $x^2 + y^2 = ax$  в полярных координатах имеет вид ...  
 а)  $\rho = a \cos \varphi$ ;      б)  $\rho = a \sin \varphi$ ;      в)  $\rho^2 = a \cos \varphi$ ;      г)  $\operatorname{tg} \varphi = a$ .
10. Уравнением  $(y-8)^2 = -10x$  задается парабола, ветви которой направлены:  
 а) вверх;      б) вниз;      в) вправо;      г) влево.
11. Радиус окружности, заданной уравнением  $x^2 + 2x + y^2 - 24 = 0$ , равен:  
 а)  $5$ ;      б)  $\sqrt{23}$ ;      в)  $2$ ;      г)  $25$ .
12. Нормальный вектор плоскости  $x - 4y - 8z - 3 = 0$  имеет координаты...  
 а)  $\{1; -4; -8\}$ ;    б)  $\{-4; -8; -3\}$ ;      в)  $\{1; -4; 8\}$ ;      г)  $\{1; -4; -3\}$ .
13. Плоскость с уравнением  $3x + 4y + z = 0$  проходит:  
 а) через начало координат;      б) параллельно оси  $Ox$ ;  
 в) параллельно плоскости  $xOy$ ;      г) параллельно оси  $Oz$ .

14. Уравнение прямой, изображенной на рисунке,



имеет вид...

- а)  $3x + 2y = 6$ ;    б)  $2x + 3y = 6$ ;    в)  $3x + 2y = 1$ ;    г)  $2x + 3y = 1$ .

15. Уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1; 2; -1)$  с направляющим вектором  $s = \{2; 1; 1\}$ , имеет вид...

- а)  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+1}{1}$ ;    б)  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{1}$ ;  
 в)  $\frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z+1}{1}$ ;    г)  $\frac{x-2}{-1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-1}{-1}$ .

16. Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = -\vec{i} + 3\vec{j}$ . Их линейная комбинация  $2\vec{a} - 3\vec{b}$  равна:

- а)  $\vec{i} + 4\vec{j} + \vec{k}$ ;    б)  $4\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ ;    в)  $2\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$ ;    г)  $-\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$ .

17. Центр сферы, заданной уравнением  $(x+2)^2 + (y-1)^2 + (z-3)^2 = 4$ , имеет координаты...

- а)  $(2; -1; 3)$ ;    б)  $(2; -1; -3)$ ;    в)  $(-2; -1; -3)$ ;    г)  $(-2; 1; 3)$ .

18. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 5}{5x^2}$  равен:

- а)  $\frac{1}{5}$ ;    б) 1;    в)  $\frac{4}{5}$ ;    г) 0.

19. Материальная точка движется по закону  $s = 7 + 2t^3$ . Тогда ее ускорение в момент времени  $t = 1$  равно...

- а) 7;    б) 0;    в) 12;    г) -8.

20. Наклонной асимптотой графика функции  $y = \frac{2x^2 + x + 4}{x-1}$  является пря-

мая ...

- а)  $y = 2x + 3$ ;    б)  $y = x + 2$ ;  
 в)  $y = -2x + 3$ ;    г) график не имеет наклонных асимптот.

21. Модуль комплексного числа  $-2-5i$  равен...
- а)  $\sqrt{29}$ ;      б) 2;      в)  $\sqrt{7}$ ;      г) 7.
22. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 - 1}$  равен...
- а) 4;      б)  $\infty$ ;      в) -1;      г) 0.
23. образом отрезка  $[0; 1]$  при отображении  $f = 3x + 2$  является...
- а)  $[2; 3]$ ;      б)  $[0; 3]$ ;      в)  $(2; 5)$ ;      г)  $[2; 5]$ .
24. Производная функции  $y = \frac{2x}{x+1}$  в точке  $x = 0$  равна:
- а) -1;      б) 2;      в) 0;      г) 0,5.
25. Последовательность задана рекуррентным соотношением  $a_{n+1} = 4a_n - 5$ ,  $a_1 = 2$ . Третий член этой последовательности равен:
- а) 0;      б) 7;      в) 6;      г) -4.
26. Точка перегиба графика функции  $y = x^3 + 3x^2$  имеет вид
- а)  $(1; -2)$ ;      б)  $(-1; 2)$ ;      в)  $(1; 2)$ ;      г)  $(-1; -2)$ .
27. Сумма двух комплексных чисел  $(2 + 6i) + (-5 - 9i)$  равна:
- а)  $-3 - 3i$ ;      б) -3;      в)  $1 + 2i$ ;      г)  $-3i$ .
28. Производная функции  $f(z) = 2z^3 + 1$  в точке  $z = i$  равна
- а) -1;      б) -6;      в)  $1 + 2i$ ;      г)  $6i$ .
29. Квадрат комплексного числа  $(1+i)^2$  равен
- а)  $1-2i$ ;      б)  $2i$ ;      в)  $3+2i$ ;      г)  $2+3i$ .
30. Множество значений функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$  есть промежуток ...
- а)  $(-\infty, 2)$ ;      б)  $[-1, 1)$ ;      в)  $(-2, 1)$ ;      г)  $(0; 1)$ .
31. Производная второго порядка функции  $y = 3\sin(2x)$  имеет вид ...
- а)  $3\sin(2x)$ ;      б)  $-12\sin(2x)$ ;      в)  $3\cos(4x)$ ;      г)  $-3\sin(2x)$ .
32. Функция  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$  убывает на множестве

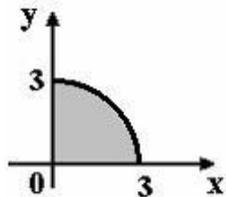
- а)  $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$ ;    б)  $(-\infty; 1) \cup (-2; +\infty)$ ;    в)  $(-1; 2)$ ;    г)  $(-2; 1)$ .

### II семестр.

1. Значение определенного интеграла  $\int_0^1 (2x + 3x^2) dx$  равно
- а) 0;    б) -2;    в) 2;    г)  $x^2 + x^3 + C$ .
2. Ненулевая функция  $y = f(x)$  является нечетной на отрезке  $[-5; 5]$ . Тогда  $\int_{-1}^1 f(x) dx$  равен ...
- а)  $\frac{1}{10} \int_0^5 f(x) dx$ ;    б)  $2 \int_0^1 f(x) dx$ ;    в) 0;    г)  $-2 \int_0^5 f(x) dx$ .
3. В неопределенном интеграле  $\int \frac{\sqrt{1+2\ln x}}{x} dx$  введена новая переменная  $t = 1 + 2\ln x$ . Тогда интеграл принимает вид ...
- а)  $\frac{1}{2} \int \sqrt{t} dt$ ;    б)  $2 \int \sqrt{t} dt$ ;    в)  $\int \sqrt{t} dt$ ;    г)  $2 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$ ;
4. Ненулевая функция  $y = f(x)$  является четной на отрезке  $[-1; 1]$ . Тогда  $\int_{-1}^1 f(x) dx$  равен ...
- а) 0;    б)  $2 \int_0^1 f(x) dx$ ;    в)  $\frac{1}{2} \int_0^1 f(x) dx$ ;    г)  $-2 \int_0^1 f(x) dx$ .
5. Определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами  $(0; 0)$ ,  $(3; 0)$ ,  $(3; 6)$  имеет вид
- а)  $\int_0^3 2x dx$ ;    б)  $\int_0^3 (3-2x) dx$ ;    в)  $\int_3^6 3x dx$ ;    г)  $\int_0^6 (2+3x) dx$ .
6. Если  $\int_0^1 f(x) dx = 3$  и  $\int_1^2 f(x) dx = 4$ , то  $\int_0^2 2f(x) dx$  равен:
- а) 1/2;    б) 0;    в) 14;    г) -1.

7. Несобственный интеграл  $\int_3^{+\infty} (x-2)^{-4} dx$  равен ...
- а)  $\frac{1}{2}$ ;      б)  $\frac{1}{4}$ ;      в)  $\frac{1}{3}$ ;      г) 1.

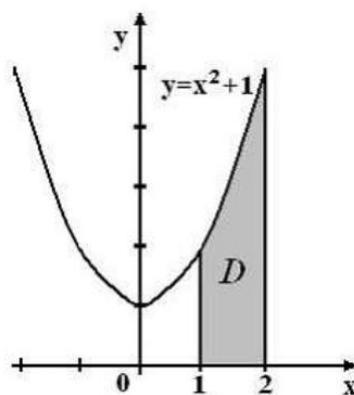
8. Мера множества, изображенного на рисунке,



равна...

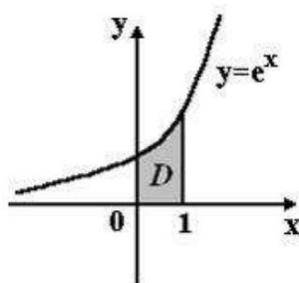
- а)  $\frac{9\pi}{2}$ ;      б)  $\frac{9\pi}{4}$ ;      в)  $\frac{3\pi}{4}$ ;      г)  $\frac{\pi}{4}$ .
9. Одной из первообразных функции  $y=3-2x$  является функция
- а)  $3-x^2$ ;      б)  $3x-x^2+1$ ;      в)  $3x-2$ ;      г)  $3x-2x^2$ .
10. Одной из первообразных функции  $y=1-2\cos x$  является функция
11. а)  $1-2\sin x$ ;      б)  $x-2\sin x+3$ ;      в)  $x+2\sin x+1$ ;      г)  $1+2\sin x$ .

12. Площадь криволинейной трапеции  $D$ , изображенной на рисунке



равна ...

- а) -1;      б) 0,5;      в) 2;      г)  $\frac{10}{3}$ .
13. Площадь криволинейной трапеции  $D$ , изображенной на рисунке



равна ...

- а)  $-1$ ;      б)  $1 - e$ ;      в)  $e - 1$ ;      г)  $0$ .

### III семестр.

1. Выберите несколько вариантов ответа. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями первого порядка являются:

- а)  $x^3 y' + 8y - x + 5 = 0$ ;      б)  $y^2 \frac{dy}{dx} + x = 0$ ;  
 в)  $2x \frac{d^2 y}{dx^2} + x \frac{dy}{dx} + y = 0$ ;      г)  $x \frac{d^2 y}{dx^2} + xy \frac{dy}{dx} + x^2 = y$ .

2. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial y}$  от функции  $z = 2x^3 y - x^2 + 2y^3 - 3$  равна

- а)  $2x^3 + 6y^2$ ;      б)  $6x^2 y - 2x$ ;      в)  $2x^3 + 6y^2 + 6x^2 y - 2x$ ;      г)  $2x^2 + 6y^3$ .

3. Каков вид частного решения для данного дифференциального уравнения

$$y'' - 2y' + y = 10e^{3x}?$$

- а)  $Ae^{3x}$ ;      б)  $Ax^2 e^{3x}$ ;      в)  $Axe^{3x}$ ;      г)  $Axe^{2x}$ .

4. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial x}$  от функции  $z = (y - 2x)/3 + y + 3$  равна

- а)  $1/3$ ;      б)  $2/3$ ;      в)  $-2/3$ ;      г)  $-2/3 - x$ .

5. Стационарной точкой функции  $z = x^2 + y^2 - 4x - 6y + 17$  является точка:

- а)  $M(2, 3)$ ;      б)  $M(1, 2)$ ;      в)  $M(3, 4)$ ;      г)  $M(1, 3)$ .

6. Семейству интегральных кривых  $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-3x}$  где  $C_1$  и  $C_2$  – произвольные постоянные, соответствует линейное однородное дифференциальное уравнение второго порядка ...

- а)  $y'' - 9y = 0$ ;      б)  $y'' + 3y = 0$ ;  
 в)  $y'' - 4y' + 3y = 0$ ;      г)  $y'' + 3y' - 1 = 0$ .

7. Исследовать на экстремум функцию  $z = x^2 + y^2 - 4x - 6y + 17$ . Функция ...
- а) не имеет критических точек;      б) имеет максимум;  
в) не имеет экстремума;                  г) имеет минимум.
8. Каков вид общего решения дифференциального уравнения  $2y'' - 8y' + 8y = 0$ ?
- а)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{3x}$ ;                  б)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 x e^{2x}$ ;  
в)  $y = C_1 e^{2x} \cos(2x) + C_2 x e^{2x} \sin(2x)$ ;      г)  $y = C_1 e^{2x} \cos(2x) + C_2 e^{2x} \sin(2x)$ .
9. Дано дифференциальное уравнение  $y' = 5 - y$ . Тогда его решением является функция...
- а)  $y = e^{-x} + 5$ ;      б)  $y = e^x + 5$ ;  
в)  $y = e^{-x} - 5$ ;      г)  $y = e^x - 5$ .
10. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial y}$  от функции  $z = x^5 \cos y$  в точке  $M(1; \frac{\pi}{2})$  равна ...
- а)  $-1$ ;      б)  $2$ ;      в)  $-2$ ;      г)  $0$ .
11. Выберите несколько вариантов ответа. Для функции  $z = xy^2 + x$  справедливы соотношения ...
- а)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 1$ ;      б)  $\frac{\partial z}{\partial x} - y^2 = 1$ ;      в)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 0$ ;      г)  $\frac{\partial z}{\partial x} - 2xy = 0$ .
12. Общее решение дифференциального уравнения  $y'' = x + 2$  имеет вид ...
- а)  $y = \frac{x^3}{6} + x^2 + C_1 x + C_2$ ;      б)  $y = x^3 + x^2 + C_1 x + C_2$ ;  
в)  $y = \frac{x^3}{6} + \frac{x^2}{2} + C_1 x + C_2$ ;      г)  $y = \frac{x^3}{6} + x^2 + C$ .
13. Функция  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-x}$  является общим решением линейного однородного дифференциального уравнения. Тогда его характеристическое уравнение имеет вид ...
- а)  $k^2 + k - 2 = 0$ ;                  б)  $k^2 - k - 2 = 0$ ;  
в)  $k^2 + k - 6 = 0$ ;                  г)  $k^2 + 3k - 4 = 0$ .
14. Дифференциальное уравнение  $y^3 y'(x^2 + 9) = 1$  является дифференциальным уравнением ...

- а) второго порядка;      б) с разделяющимися переменными;  
в) линейным;              г) однородным.

15. Линиями уровня функции  $z = (x+y)^2$  являются ...

- 1) параболы;      2) гиперболы;      3) прямые;      4) эллипсы.

16. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial x}$  от функции  $z = x^5 \cos y$  в точке  $M(1; \frac{\pi}{2})$  равна ...

- а) -1;      б) 2;      в) -2;      г) 0.

17. Частному решению линейного неоднородного дифференциального уравнения

$y'' - y' - 2y = x + 3$  по виду его правой части соответствует функция ...

- а)  $y_1 = Ae^{-5x} + Be^{-5x}$ ;      б)  $y_1 = e^{-5x}(Ax + B)$ ;  
в)  $y_1 = Ax + B$ ;      г)  $y_1 = Ax^2 + Bx$ .

18. Если  $u = \sin(x + 2y^2 - z)$ , то значение в точке  $M(\pi/2; 0; 0)$  равно...

- а)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ;      б) 0;      в)  $-\frac{1}{2}$ ;      г)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

19. Результат расстановки пределов интегрирования в двойном интеграле

$\iint_D f(x, y) dx dy$ , где область  $D$  ограничена линиями  $y = -x$ ,  $y = x^2$ , имеет вид

- а)  $\int_0^1 dy \int_{-y}^{\sqrt{y}} f(x, y) dx$ ;      б)  $\int_{-1}^0 dx \int_{\sqrt{y}}^{-y} f(x, y) dy$ ;  
в)  $\int_{-x}^{x^2} dy \int_{\sqrt{y}}^{-y} f(x, y) dx$ ;      г)  $\int_{-1}^0 dx \int_{x^2}^{-x} f(x, y) dy$ .

20. Если для числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} u_n$  ( $u_n \geq 0$ )  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{u_{n+1}}{u_n} = 5$ , то этот ряд

- а) сходится;                      б) может сходиться и расходиться;  
в) расходится;                    г) сходится абсолютно.

21. Повторный интеграл  $\int_0^1 dx \int_0^{\sqrt{x}} 8xy dy$  равен

- а) 8;      б) 0;      в) 1;      г) -2.

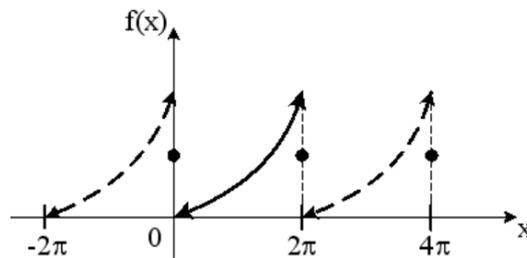
22. Дана функция  $f(x) = \sin x$ ,  $x \in (-\pi; \pi)$ . Тогда коэффициент  $a_3$  разложения  $f(x)$  в ряд Фурье равен ...

- 1)  $-\frac{2}{\pi}$ ;    2) 0;    3)  $\pi$ ;    4)  $0,5\pi$ .

23. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n (x-2)^n$  равен 3. Тогда его интервал сходимости имеет вид ...

- а) (2; 6);    б) (-1; 5);    в) (-2; 2);    г) (-1; 2).

24. График функции  $f(x)$  при  $x \in [0; 2\pi]$  и его периодическое продолжение заданы на рисунке.



25. Тогда ряд Фурье для этой функции имеет вид...

- а)  $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$ ;    б)  $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} (a_n \cos nx + b_n \sin nx)$ ;  
 в)  $\sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin nx$ ;    г)  $\frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx$ .

26. Область сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} 10^n (x+1)^n$  равна ...

- а) (-1, 1; -0,9);    б) [-1, 1; -0,9);  
 в) (-0,1; 0,1);    г) [-0,1; 0,1).

27. Сумма сходящегося числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$  равна

- а) 1/2;    б) 0;    в) 1;    г) -1.

28. Какой знакочередующийся ряд сходится по признаку Лейбница?

- а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{5}{3}\right)^n$ ;    б)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{2^n}$ ;    в)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n n^2$ ;    г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(-\frac{5}{3}\right)^{2n}$ .

29. Укажите числовой ряд, для которого не выполняется необходимый признак сходимости

а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{n}$ ;      б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^3}$ ;      в)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$ ;      г)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{4n+3}$ .

30. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n}$  равен  $R = 1$ . Следовательно, интервалом сходимости этого ряда является интервал ...

а) (0; 1);      б) (-1; 0);      в) (-1; 1);      г) (-2; 3).

31. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{n^2} x^n$  равен

а) 1/2;      б) 0;      в)  $\infty$ ;      г) 1.

32. Гармонические колебания с амплитудой  $A$ , частотой  $\omega$  и начальной фазой  $\varphi$  описываются законом ...

а)  $f(x) = \frac{A}{\omega x + \varphi}$ ;      б)  $f(x) = A(\omega x + \varphi)^2$ ;

в)  $f(x) = A \cos(\omega x + \varphi)$ ;      г)  $f(x) = A \sqrt{\omega x + \varphi}$ .

33. Общий член последовательности  $1, -\frac{3}{4}, \frac{5}{9}, -\frac{7}{16}, \dots$  имеет вид ...

а)  $a_n = (-1)^n \frac{2n-1}{n^2}$ ;      б)  $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n^2}$ ;

в)  $a_n = \frac{2n-1}{n^2}$ ;      г)  $a_n = (-1)^{n+1} \frac{2n-1}{n^2}$ .

34. Интеграл  $\int_L xy dx + x dy$  от т.  $O(0; 0)$  до т.  $A(1; 4)$ , если  $y = 3x + 1$  равен

а) -1;      б) 3;      в) 0;      г) 4.

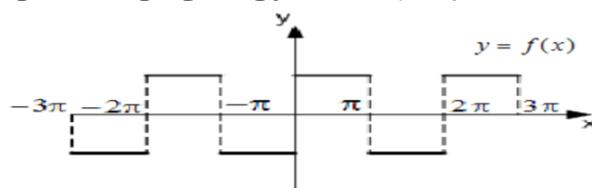
35. Дана функция  $f(x) = x^4 + 1$ ,  $x \in [-\pi; \pi]$ . Тогда коэффициент  $b_5$  разложения  $f(x)$  в ряд Фурье равен ...

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

36. Площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2$ ,  $y = 4$ ,  $x = 0$  ( $x \geq 0$ ) можно найти по формуле:

а)  $\int_0^2 dx \int_0^4 dy$ ;      б)  $\int_0^2 dx \int_0^{x^2} dy$ ;      в)  $\int_0^2 dx \int_{x^2}^4 dy$ ;      г)  $\int_0^4 dy \int_0^{\sqrt{y}} dx$ .

37. На рисунке изображен график функции  $y = f(x)$ ,



являющейся ...

- а) нечетной и периодической с периодом  $2\pi$ ;
- б) четной и периодической с периодом  $2\pi$ ;
- в) нечетной и непериодической;
- г) четной и периодической с периодом  $\pi$ .

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1.	Высшая математика [Электронный ресурс] (Решебник) - ISBN --- Режим доступа: <a href="http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN592210084.html">http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN592210084.html</a>	Зими́на О.В., Кири́лов А.И., Сальни́кова Т.А.	М. : ФИЗМАТЛИТ, 2000.	Всех разделов	1-3	Эл. рес.	
2	Высшая математика в упражнениях и задачах.	П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова	М.: ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2007	Всех разделов	1-3	6	27
3.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами. 1 курс	Лунгу К.Н. и др.	М.: Айрис-пресс, 2011	1-7	1-3	9	10
4.	Сборник задач по высшей математике с контрольными работами. 2 курс	Лунгу К.Н. и др.	М.: Айрис-пресс, 2011	1-7	1-3	14	12

## 7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор(ы)	Год и место издания	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
						в библиотеке	на кафедре
1	Курс высшей математики	Шипачев В.С.	М.: ОНИКС, 2009	1-7	1-3	1	5

## 7.3. Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Программное обеспечение: Офисные программы: Microsoft Office 2007; Microsoft Office 2010, Microsoft Office 2013, Microsoft Visual Studio 2008-2015, по программе MS DreamSpark MS Project Professional 2016, по программе MS DreamSpark, MS Visio 2007-2016, по программе MS DreamSpark, MS Access 2010-2016, по программе MS DreamSpark MS Windows, 7 pro 8 pro 10 pro, AutoCAD, Irbis, My Test, BusinessStudio 4.0, 1С: Предприятие 8. Сельское хозяйство. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведений (обновление 2020 г.), Консультационно-справочные службы Гарант (обновление 2020 г.), Консультант (обновление 2020 г.), SuperNovaReaderMagnifier (Программа экранного увеличения с поддержкой речи для лиц с ограниченными возможностями).

Интернет ресурсы:

1. <http://matema.narod.ru> - электронный справочник по математике: материалы по линейной алгебре и аналитической геометрии.

2. <http://www.matburo.ru> – математическое Бюро. Решение задач по высшей математике.

3. <http://window.edu.ru> – единое окно доступа к образовательным ресурсам.

4. <http://matclub.ru> - высшая математика, лекции, курсовые, примеры решения задач, интегралы и производные, дифференцирование, производная и первообразная, ТФКП, электронные учебники.

## 8. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Изучение дисциплины «Математика» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться

изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной (п.п.7.2, 7.3).

Аудитории 123, 1-204, 1-401, 1-501 доступны для самостоятельной работы студентов.

Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим занятиям.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;
- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации.

Перечень разделов и тем дисциплины по часам, а так же содержание самостоятельной работы и формы ее контроля указаны в п.4.6, в соответствии с которым студенты выполняют 3 индивидуальных домашних задания (ИДЗ). Выполнение ИДЗ по курсу "Математика" предназначено для самостоятельного закрепления студентами теоретического и практического материала, изученного на аудиторных занятиях.

Индивидуальные домашние задания выполняются студентом в отдельной тетради. Вариант выполняемого задания соответствует порядковому номеру в журнале. После выполнения заданий ИДЗ сдается на проверку.

Если при выполнении ИДЗ студент допустил ошибки, то они исправляются в той же тетради с пометкой "Работа над ошибками".

Правильно выполненная ИДЗ подлежит защите студентом.

### **Индивидуальные домашние задания**

Для обеспечения самостоятельной работы студентов очной формы обучения предлагается 3 домашних индивидуальных задания.

Номер варианта для выполнения работы выбирается следующим образом:

- 1) если две последние цифры номера зачетки образуют число, меньшее чем 51, то выполняется вариант, соответствующий этому числу;

2) если полученное число больше 50, то предварительно нужно вычесть из него 50, например,  $64-50=14$ ;

3) если в конце номера зачетки стоит «00», то необходимо выполнять вариант № 50.

Условия, общие для всех соответственных задач каждого варианта, приведены в таблице.

### Индивидуальное домашнее задание №1

.	Даны множества $A$ и $B$ . Найдите $A \cup B$ , $A \cap B$ , $A \setminus B$ , $B \setminus A$ , $C_R A$ , $C_R B$
.	Проверить тождество ( $A$ , $B$ , $C$ – множества)
.	Вычислить значение выражения
.	Решить уравнения
.	Даны две матрицы $A$ и $B$ . Найти: а) $A+2B$ б) $AB$ ; в) $BA$ ; г) $ AB $ ; д) $ BA $ е); $A^{-1}$ ; ж) $AA^{-1}$ ; з) $A^{-1}A$ .
.	Проверить совместность системы уравнений и решить ее: а) по формулам Крамера; б) матричным методом; в) методом Гаусса.
.	Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.
.	Найти фундаментальный набор решений однородной системы линейных уравнений. Составить общее решение.
.	Найти собственные значения и собственные векторы матрицы.
.	Даны четыре вектора $\vec{a} = \{a_1, a_2, a_3\}$ , $\vec{b} = \{b_1, b_2, b_3\}$ , $\vec{c} = \{c_1, c_2, c_3\}$ , $\vec{d} = \{d_1, d_2, d_3\}$ в некотором базисе. Показать, что векторы $\vec{a}$ , $\vec{b}$ , $\vec{c}$ образуют базис, и найти координаты вектора $\vec{d}$ в этом базисе.
.	Решить задачу в соответствии с условием.
.	Решить задачу в соответствии с условием. Сделать чертеж.
.	Решить задачу в соответствии с условием. Сделать чертеж.
.	Решить задачу в соответствии с условием.
.	Дана функция $\rho = \rho(\varphi)$ на отрезке $0 \leq \varphi \leq 2\pi$ . Требуется: 1) построить график функции в полярной системе координат по точкам, давая $\varphi$ значения через промежуток $\frac{\pi}{8}$ , начиная от $\varphi = 0$ ; 2) найти уравнение линии в прямоугольной декартовой системе координат, начало которой совпадает с полюсом, а положительная полуось абсцисс - с полярной осью; 3) по полученному уравнению определить, какая это будет линия; 4) сделать чертеж.
.	Даны координаты вершин треугольника $ABC$ . Найти: 1) длину стороны $AB$ ; 2) уравнения сторон $AB$ и $BC$ и их угловые коэффициенты; 3) внутренний угол $B$ ; 4) уравнение медианы $AE$ ; 5) уравнение и длину высоты $CD$ ;

	<p>б) уравнение прямой, проходящей через точку <math>E</math> параллельно стороне <math>AB</math> и точку <math>M</math> ее пересечения с высотой <math>CD</math>.</p> <p>7) систему линейных неравенств, определяющих треугольник <math>ABC</math>. Сделать чертеж.</p>
.	Найти расстояние от точки $M_0$ до плоскости, проходящей через точки $M_1, M_2, M_3$ .
.	Написать уравнение плоскости, проходящей через точку $A$ перпендикулярно вектору $\overrightarrow{BC}$ .
.	Найти угол между плоскостями.
.	Найти координаты точки $A$ , равноудаленной от точек $B$ и $C$ .
.	Написать канонические уравнения прямой.
.	Найти точку пересечения прямой и плоскости.
.	<p>Даны координаты вершин пирамиды <math>A_1A_2A_3A_4</math>. Найти: 1) длину ребра <math>A_1A_2</math>; 2) угол между ребрами <math>A_1A_2</math> и <math>A_1A_4</math>; 3) уравнение прямой <math>A_1A_2</math>; 4) уравнение плоскости <math>A_1A_2A_3</math>; 5) угол между ребром <math>A_1A_4</math> и гранью <math>A_1A_2A_3</math>; 6) уравнение и длину высоты, опущенной из вершины <math>A_4</math> на грань <math>A_1A_2A_3</math>; 7) площадь грани <math>A_1A_2A_3</math>; 8) объем пирамиды.</p>

### Вариант 1

$$A=[-5;7], B=[-2;20].$$

1.  $A \cup (B \cap C) = (A \cup B) \cap (A \cup C)$ .

2. 
$$\frac{(1+i)^3(1-2i) + (1-i)^3(1+2i)}{(1+2i)^2 - (1-2i)^2}$$
.

3. а)  $9x^2 - 6x + 5 = 0$ ;      б)  $x^2 - (3+i)x + 8 - i = 0$ .

4. 
$$A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -3 \\ 8 & -7 & -6 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & -1 & -2 \\ 3 & -5 & 4 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$
.

5. 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + 3x_3 = 7, \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 6. \end{cases}$$

6. 
$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 + x_4 = 10 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 2 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 = -2 \end{cases}$$

7. 
$$\begin{cases} 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 5x_5 = 0, \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 0, \\ x_1 - 3x_2 - 5x_3 - 7x_5 = 0, \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 = 0 \end{cases}$$

8. 
$$\begin{pmatrix} 4 & -2 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{pmatrix}$$
.

9.  $\vec{a}=(4;5;2), \vec{b}=(3;0;1), \vec{c}=(-1;4;2), \vec{d}=(5;7;8)$ .

10. Вычислить  $\vec{a} \cdot \vec{b}$ , если  $\vec{a} = 2\vec{p} + 5\vec{q}, \vec{b} = \vec{p} - 3\vec{q}$ , где  $|\vec{p}| = 3$ ,

$$|\vec{q}| = 2, \angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{4}.$$

1. Уравнение одной из сторон квадрата  $x+3y-7=0$ . Составить уравнение трех остальных сторон квадрата, если  $P(-1;0)$  – точка пересечения его диагоналей.

2. Составить уравнение линии, для каждой точки которой отношение расстояний до точки  $F(2;0)$  и прямой  $x=\frac{1}{2}$  равно 2.

3. Перейти к прямоугольным координатам:

а)  $\rho = 3$ ; в)  $\varphi = \frac{\pi}{6}$ .

4.  $\rho = \frac{2}{\cos\varphi}$ .

5.  $A(1;1), B(7;4), C(4;5)$

6.  $M_1(-3, -1, 1), M_2(-9, 1, -2), M_3(3, -5, 4), M_0(-7, 0, -1)$ .

7.  $A(5, -1, 2), B(2, -4, 3), C(4, -1, 3)$ .

8.  $6x + 2y - 4z + 17 = 0, 9x + 3y - 6z - 4 = 0$ .

9.  $A(x, 0, 0), B(1, 2, 3), C(2, 6, 10)$ .

10.  $2x + y + z - 2 = 0, 2x - y - 3z + 6 = 0$ .

11.  $\frac{x-1}{-1} = \frac{y+5}{4} = \frac{z-1}{2}, x - 3y + 7z - 24 = 0$ .

12.  $A_1(3;2;5), A_2(4;0;6), A_3(2;6;5), A_4(6;4;-1)$ .

## Вариант 2

$$A=[-15;17], B=[-12;20].$$

$$i. A \cap (B \cup C) = (A \cap B) \cup (A \cap C)$$

$$i. \frac{(1+2i)(1+3i)}{(3-2i)^2} + \frac{(1-2i)(1-3i)}{(2+3i)^2}.$$

$$i. a) 4x^2 - 4x + 5 = 0; \quad б) x^2 - x + 1 + i = 0.$$

$$i. A = \begin{pmatrix} 3 & 5 & -6 \\ 2 & 4 & 3 \\ -3 & 1 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 2 & 8 & -5 \\ -3 & -1 & 0 \\ 4 & 5 & -3 \end{pmatrix}.$$

$$i. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 3, \\ x_1 + x_2 + 2x_3 = -4, \\ 4x_1 + x_2 + 4x_3 = -3. \end{cases}$$

$$i. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - x_4 = 8 \\ x_2 + 2x_3 + 4x_4 = 7 \end{cases}$$

$$i. \begin{cases} 3x_1 - x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 5x_5 = 0, \\ 5x_1 - 3x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 0, \\ x_1 - 3x_2 - 5x_3 - 7x_5 = 0, \\ 7x_1 - 5x_2 + x_3 + 4x_4 + x_5 = 0 \end{cases}$$

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

$$i. \vec{a}=(3;-5;2), \vec{b}=(4;5;1), \vec{c}=(-3;0;-4), \vec{d}=(-4;5;-16).$$

.. Вычислить площадь параллелограмма  $ABCD$ , если  $\vec{AB} = 3\vec{m} - 2\vec{n}$ ,  $\vec{AC} = \vec{m} + 2\vec{n}$  и  $|\vec{m}| = 1$ ,  $|\vec{n}| = 2$ ,  $\angle(\vec{m}, \vec{n}) = 30^\circ$ .

i. Даны уравнения одной из сторон ромба  $x-3y+10=0$  и одной из его

диагоналей  $x+4y-4=0$ ; диагонали ромба пересекаются в точке  $P(0;1)$ .  
Найти уравнения остальных сторон ромба.

б. Гипербола, оси которой совпадают с осями координат, проходит через точки  $M_1(3; \frac{\sqrt{2}}{2})$  и  $M_2(4;-2)$ . Найти ее каноническое уравнение.

в. Найти полярные координаты точки  $A(1;-\sqrt{3})$ , если начало прямоугольной системы координат плоскости совпадает с полюсом, а ось абсцисс – с полярной осью.

г. 
$$\rho = \frac{25}{13 - 12 \cos \varphi}$$

д.  $A(4;6), B(-3;0), C(2;-3)$

е.  $M_1(1, -1, 1), M_2(-2, 0, 3), M_3(2, 1, -1), M_0(-2, 4, 2)$ .

ж.  $A(-7, 0, 3), B(1, -5, -4), C(2, -3, 0)$ .

з.  $x + 2y + 2z - 3 = 0, 16x + 12y - 15z - 1 = 0$ .

и.  $A(0, 0, z), B(-5, -5, 6), C(-7, 6, 2)$ .

к.  $x - 2y + z - 4 = 0, 2x + 2y - z - 8 = 0$ .

л.  $\frac{x+1}{-3} = \frac{y+2}{2} = \frac{z-3}{-2}, x + 3y - 5z + 9 = 0$ .

м.  $A_1(4;3;5), A_2(1;9;7), A_3(0;2;0), A_4(5;3;10)$ .

### Вариант 3

$$A=(-25;7], B=[-2;10).$$

$$i. (A \setminus B) \cup (B \setminus A) = (A \cup B) \setminus (A \cap B).$$

$$ii. \left( \frac{1+i}{i} + \frac{1+2i}{2i} + \frac{1+3i}{3i} \right)^2.$$

$$i. a) 9x^2 - 12x + 8 = 0; \quad б) 2x^2 - (3-3i)x + 3-i = 0.$$

$$ii. A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & -1 \\ 2 & -1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 6 & 0 \\ 2 & 4 & -6 \\ 1 & -2 & 3 \end{pmatrix}.$$

$$i. \begin{cases} 3x_1 - x_2 + x_3 = 12, \\ x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 6, \\ 5x_1 + x_2 + 2x_3 = 3. \end{cases}$$

$$ii. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1 \\ x_1 - 4x_2 - 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 1 \end{cases}$$

$$i. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 + 4x_4 - x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - 3x_3 + x_4 + 2x_5 = 0, \\ 5x_1 - 5x_2 + 12x_3 + 11x_4 - 5x_5 = 0, \\ x_1 - 3x_2 + 6x_3 + 3x_4 - 3x_5 = 0 \end{cases}$$

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

$$i. \vec{a} = (-2; 3; 5), \vec{b} = (-1; -3; 4), \vec{c} = (7; 8; -1), \vec{d} = (1; 20; 1).$$

ii. Найти высоту параллелограмма  $ABCD$ , проведенную к стороне  $AD$ , если  $\vec{AB} = 5\vec{p} + 2\vec{q}$ ,  $\vec{AC} = \vec{p} - 3\vec{q}$  и  $|\vec{p}| = \sqrt{2}$ ,  $|\vec{q}| = 3$ ,

$$\angle (\vec{p}, \vec{q}) = \frac{\pi}{4}.$$

- б. Уравнения двух сторон параллелограмма  $x+2y+2=0$  и  $y-4=0$ , а уравнение одной из его диагоналей  $x-2=0$ . Найти координаты вершин параллелограмма.
- б. Написать уравнение эллипса, если его фокусами являются точки  $F_1(-4; 0)$ ,  $F_2(4; 0)$ , а расстояние между директрисами равно 12,5.
- б. Найти множество точек, полярные координаты которых удовлетворяют уравнениям: а)  $\varphi = \frac{\pi}{3}$ ; б)  $\rho = 4$ ;
- б.  $\rho = 2(2 \cos \varphi + 1)$ .
- б.  $A(1;1)$ ,  $B(10;13)$ ,  $C(13;6)$
- б.  $M_1(1, 0, 2)$ ,  $M_2(1, 2, -1)$ ,  $M_3(2, -2, 1)$ ,  $M_0(-5, -9, 1)$ .
- б.  $A(1, 0, -6)$ ,  $B(-7, 2, 1)$ ,  $C(-9, 6, 1)$ .
- б.  $3x + y + z - 4 = 0$ ,  $y + z + 5 = 0$ .
- б.  $A(0, 0, z)$ ,  $B(3, 1, 3)$ ,  $C(1, 4, 2)$ .
- б.  $3x + y - z - 6 = 0$ ,  $3x - y + 2z = 0$ .
- б.  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{0} = \frac{z-4}{1}$ ,  $x - 2y + 4z - 19 = 0$ .
- б.  $A_1(5;3;7)$ ,  $A_2(-2;3;5)$ ,  $A_3(4;2;10)$ ,  $A_4(1;2;7)$ .

## Индивидуальное домашнее задание №2

### Введение в анализ.

#### Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Задание 1. Найти пределы функций, не пользуясь правилом Лопитала.

1. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + x^2 - 5}{x^3 + x - 2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x - \sqrt{x}}{x^2 - x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\operatorname{arctg} 3x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x-3}{4x+1} \right)^{2x}$

2. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 6x + 7}{x^2 + 4x - 3}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{1 - 4x^2}}{3x^2}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 10x}{x^2}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x+1} \right)^{x+1}$

3. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 + 4x - 1}{x^2 + 2x + 5}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{x+8}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{3x^2 + 5x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-10}{x+1} \right)^{3x+1}$

4. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 3x + 2}{x^2 + 3x + 4}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{1+2x} - 3}{x-4}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \sin x}{1 - \cos x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+3}{x+5} \right)^{x+4}$

5. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 - 2x + 1}{2x^2 - x - 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 8} \frac{\sqrt{9+2x} - 5}{8-x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos 2x - \cos x}{1 - \cos x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x-1}{x+3} \right)^{x+2}$

6. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x^2 - 4x - 1}{4x^2 - 14x + 6}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-2x+x^2} - (1+x)}{x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{\cos 7x - \cos 3x}$ ;

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x+3} \right)^{x+4}$

7. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 8x + 1}{2x^2 + 3x - 2}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{10 - x - 6\sqrt{1-x}}{x+8}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \sqrt{\cos x}}{x \sin x}$ ; г)

$\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x+5}{x-7} \right)^{x+1}$

8. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{6x^2 + x - 1}{3x^2 - 2x - 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{7-x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 4x}{2x \operatorname{tg} x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{4x-1}{4x} \right)^{2x}$

9. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 - 3x + 5}{x^3 - 4x - 1}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{2x+3} - 3}{6-2x}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos x - \cos^3 x}{3x^2}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 1} (8-7x)^{\frac{1}{x-1}}$

10. а)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{7x^2 + 6x - 4}{x^2 - x + 5}$ ; б)  $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{\sqrt{x+13} - 4}{x-3}$ ; в)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \operatorname{ctg} 3x}{\sin 2x}$ ; г)  $\lim_{x \rightarrow 3} (3x-8)^{\frac{2}{x-3}}$ .

Задание 2. Исследовать на непрерывность данные функции. Сделать чертеж.

$$1. y = \begin{cases} 3x^2 - 1, & x \leq 1, \\ 2x, & 1 < x \leq 3, \\ x + 2, & x > 3. \end{cases}$$

$$2. y = \begin{cases} \cos x, & x \leq 0, \\ 1 + x^2, & 0 < x < 2, \\ x, & x \geq 2. \end{cases}$$

$$3. y = \begin{cases} 2x + 5, & x < 0, \\ x + 1, & 0 \leq x \leq 4, \\ 3 + \sqrt{x}, & x > 4. \end{cases}$$

$$4. y = \begin{cases} \sin x, & x < 0, \\ x^3, & 0 \leq x \leq 1, \\ 2x + 1, & x > 1. \end{cases}$$

$$5. y = \begin{cases} x^2 - x, & x \leq 0, \\ x, & 0 < x \leq 1, \\ 2, & x > 1. \end{cases}$$

$$6. y = \begin{cases} -3x^2, & x \leq 0, \\ \sqrt{x}, & 0 < x < 4, \\ 1, & x \geq 4. \end{cases}$$

$$7. y = \begin{cases} x + 3, & x \leq 0, \\ x^2, & 0 < x < 2, \\ 2x, & x \geq 2. \end{cases}$$

$$8. y = \begin{cases} x^3, & x \leq 0, \\ \operatorname{tg} x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{4}, \\ 3, & x > \frac{\pi}{4}. \end{cases}$$

$$9. y = \begin{cases} x + 2, & x \leq 0, \\ -(x - 1)^2, & 0 < x < 2, \\ x - 3, & x \geq 2. \end{cases}$$

$$10. y = \begin{cases} \cos x, & x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0, & \frac{\pi}{2} < x < \pi, \\ x, & x \geq \pi. \end{cases}$$

Задание 3. Найти производные данных функции.

$$1. \text{ а) } y = \frac{2x^2 - x - 1}{3\sqrt{2 + 4x}}; \text{ б) } y = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{e^x - 3}{2}; \text{ в) } y = \ln(x + \sqrt{1 + x^2});$$

$$\Gamma) \begin{cases} x = \arccos\left(\frac{1}{t}\right), \\ y = \sqrt{t^2 - 1} + \arcsin\left(\frac{1}{t}\right). \end{cases}$$

$$2. \text{ а) } y = \frac{x^2}{2\sqrt{1 - 3x^4}}; \text{ б) } y = \frac{2}{3} \sqrt{(\operatorname{arctg} e^x)^3}; \text{ в) } y = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x + 1});$$

$$\Gamma) \begin{cases} x = \sqrt{2t - t^2}, \\ y = \arcsin(t - 1). \end{cases}$$

$$3. \text{ a) } y = \frac{x^6 + x^3 - 2}{\sqrt{1-x^3}}; \text{ б) } y = \frac{e^{x^3}}{1+x^3}; \text{ в) } y = 2\sqrt{x} - 4\ln(2+\sqrt{x}); \text{ г) } \begin{cases} x = \sqrt{1-t^2}, \\ y = \operatorname{tg}\sqrt{1+t}. \end{cases}$$

$$4. \text{ a) } y = \frac{1+x^2}{2\sqrt{1+2x^2}}; \text{ б) } y = x + \frac{8}{1+e^{x/4}}; \text{ в) } y = \ln^2(x+\cos x); \text{ г) } \begin{cases} x = \ln \operatorname{ctg} t, \\ y = \frac{1}{\cos^2 t}. \end{cases}$$

$$5. \text{ a) } y = \frac{\sqrt{(1+x^2)^3}}{3x^3}; \text{ б) } y = \frac{e^{x^2}}{1+x^2}; \text{ в) } y = \ln \frac{x^2}{1-x^2}; \text{ г) } \begin{cases} x = \operatorname{arctg} e^{t/2}, \\ y = \sqrt{e^t + 1}. \end{cases}$$

$$6. \text{ a) } y = \frac{x^6 + 8x^3 - 128}{\sqrt{8-x^3}}; \text{ б) } y = \operatorname{arctg}(e^x - e^{-x}); \text{ в) } y = \ln \arccos \sqrt{1-e^{4x}};$$

$$\text{ г) } \begin{cases} x = \ln \operatorname{tg} t, \\ y = \frac{1}{\sin^2 t}. \end{cases}$$

$$7. \text{ a) } y = 3 \frac{\sqrt[3]{x^2+x+1}}{x+1}; \text{ б) } y = \frac{1}{\ln 4} \ln \frac{1+2^x}{1-2^x}; \text{ в) } y = \ln \left( \arccos \frac{1}{\sqrt{x}} \right); \text{ г) } \begin{cases} x = \arcsin \sqrt{t}, \\ y = \sqrt{1+\sqrt{t}}. \end{cases}$$

$$8. \text{ a) } y = \frac{x^2+2}{2\sqrt{1-x^4}}; \text{ б) } y = \frac{1}{2} \ln(e^{2x}+1) - 2 \operatorname{arctg} e^x; \text{ в) } y = \ln^3(1+\cos x);$$

$$\text{ г) } \begin{cases} x = \ln(1-t^2), \\ y = \arcsin \sqrt{1-t^2}. \end{cases}$$

$$9. \text{ a) } y = \frac{3x+\sqrt{x}}{\sqrt{x^2+2}}; \text{ б) } y = e^{\sin x} \left( x - \frac{1}{\cos x} \right); \text{ в) } y = \log_3 \frac{1}{\sqrt{1-x^4}}; \text{ г) } \begin{cases} x = \sqrt{1-t^2}, \\ y = \frac{t}{\sqrt{1-t^2}}. \end{cases}$$

$$10. \text{ a) } y = \frac{x+7}{6\sqrt{x^2+2x+7}}; \text{ б) } y = x + \frac{1}{1+e^x} - \ln(1+e^x); \text{ в) } y = \ln \sin \frac{2x+4}{x+1};$$

$$\text{ г) } \begin{cases} x = \operatorname{arctg} t, \\ y = \ln \frac{\sqrt{1+t^2}}{1+t}. \end{cases}$$

**Задание 4.** Найти пределы функций, пользуясь правилом Лопиталья.

$$1. \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{1}{\ln x} - \frac{1}{x-1} \right)$$

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

$$3. \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{\sin^2 x} - \frac{1}{x^2} \right)$$

$$4. \lim_{x \rightarrow 0} \left( \frac{1}{x} - \frac{1}{e^x - 1} \right).$$

$$5. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \cos x - \sin x}{x^3}$$

$$6. \lim_{x \rightarrow +\infty} (\pi - 2 \operatorname{arctg} x) \ln x$$

$$7. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} x - \sin x}{x - \sin x}$$

$$8. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(\sin 2x)}{\ln \sin x}$$

$$9. \lim_{x \rightarrow 1} \left( \frac{x}{x-1} - \frac{1}{\ln x} \right)$$

$$10. \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{2}} \left( \frac{x}{\operatorname{ctg} x} - \frac{\pi}{2 \cos x} \right)$$

Задание 5. Провести полное исследование функций и построить их графики.

$$1. y = \frac{17 - x^2}{4x - 5}$$

$$2. y = \frac{4x^2 + 9}{4x + 8}$$

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

$$4. y = \frac{x^2 - 6x + 4}{3x - 2}$$

$$5. y = \frac{2x^2 - 6}{x - 2}$$

$$6. y = \frac{4x^3 - 3x}{4x^2 - 1}$$

$$7. y = \frac{x^3 - 5x}{5 - 3x^2}$$

$$8. y = \frac{21 - x^2}{7x + 9}$$

$$9. y = \frac{3x^2 - 7}{2x + 1}$$

$$10. y = \frac{x^2 - 11}{4x - 3}$$

### Индивидуальное домашнее задание №3

#### Кратные интегралы.

**Задание 1.** Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

Сделать чертеж.

1.  $x = \sqrt{36 - y^2}, x = 6 - \sqrt{36 - y^2}.$

2.  $x^2 + y^2 = 12, -\sqrt{6}y = x^2 (y \leq 0).$

3.  $y = 6 - \sqrt{36 - x^2}, y = \sqrt{36 - x^2}, x = 0 (x \geq 0).$

4.  $y = \sqrt{24 - x^2}, 2\sqrt{3}y = x^2, x = 0 (x \geq 0).$

5.  $x = \sqrt{72 - y^2}, 6x = y^2, y = 0 (y \geq 0).$

6.  $x^2 + y^2 = 12, \sqrt{6}x = y^2 (x \geq 0).$

7.  $x^2 - 4x + y^2 = 0, x^2 - 8x + y^2 = 0, y = 0, y = \frac{x}{\sqrt{3}}.$

8.  $y^2 - 8y + x^2 = 0, y^2 - 10y + x^2 = 0, y = \frac{x}{\sqrt{3}}, y = \sqrt{3}x.$

9.  $x^2 - 2x + y^2 = 0, x^2 - 4x + y^2 = 0, y = \frac{x}{\sqrt{3}}, y = \sqrt{3}x.$

10.  $y^2 - 4y + x^2 = 0, y^2 - 6y + x^2 = 0, y = x, x = 0.$

**Задание 2.** Найти объем тела, ограниченного данными поверхностями.

Сделать чертежи данного тела и его проекции на плоскость  $O_{xy}$ .

1.  $x^2 + y^2 = 2y, z = \frac{9}{4} - x^2, z = 0.$

2.  $x^2 + y^2 + 4x = 0, z = 8 - y^2, z = 0.$

3.  $z = \sqrt{\frac{16}{9} - x^2 - y^2}, 2z = x^2 + y^2.$

4.  $x^2 + y^2 = 9, z = x^2 + y^2, z = 0.$

5.  $x^2 + y^2 = 4, z = y^2, z = 0.$
6.  $z = 3\sqrt{x^2 + y^2}, z = 10 - x^2 - y^2.$
7.  $z = 1 - x^2 - y^2, z = 0.$
8.  $z = x^2 + y^2, z^2 = x^2 + y^2.$
9.  $z = x^2 + y^2, 2z = 1 - x^2 - y^2.$
10.  $x = y^2, x = 2y^2 + 1, z = 1 - y^2, z = 0.$

### Ряды

**Задание 3.** Исследовать на сходимость данный числовой ряд.

- |   |  |
|---|--|
| 1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}(2n^3+1)}{(n+1)!}$       | 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{-n^2}$ |
| 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)\ln^2(2n+1)}$          | 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4n+1}{n^3+2}$                              |
| 5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^{-2\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$      | 6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{e^n+3}{\sqrt{n^3+1}}$                      |
| 7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} n}{n^3+1}$ | 8. $\sum_{n=1}^{\infty} \sin \frac{2\pi}{n^2+3}$                         |
| 9. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}2^n}{n^2+3}$            | 10. $\sum_{n=1}^{\infty} n \left(e^{\frac{2}{n}} - 1\right)^{3n}$        |

**Задание 4.** Исследовать на сходимость данный числовой ряд.

- |   |  |
|---|--|
| 1. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}$ | 2. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{n^3}{(n+1)!}$   |
| 3. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n-1}{3n}$         | 4. $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{\pi}{2^n}$ |

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1)\ln(n+1)}$$

$$6. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{e^{-\sqrt{n}}}{\sqrt{n}}$$

$$7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{5^{n+1} n!}$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{2n-1}{3^n n}$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \left( \frac{2n+1}{n+2} \right)^n$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \sin \frac{\pi}{2n}$$

**Задание 5.** Найти область сходимости данного степенного ряда.

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

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n 9^n}$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^{2n}}{3n+8}$$

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

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^n x^n$$

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

$$7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^5}{2n+1} x^{2n}$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^{2n}}{(2n+3) 5^n}$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n!}{(n+1)^n} x^n$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 (x-3)^n}{(n^4+1)^2}$$

## Тематика докладов на научных конференциях

Одной из важных форм самостоятельной работы является подготовка докладов и выступление студентов на научных студенческих конференциях.

Примерный перечень дополнительной тематики (по областям) для подготовки доклада к выступлению на конференции:

1. Матричные модели в биологии и экономике.
  - 1). Матричная модель популяции.
  - 2) Матричные модели в экономике.
2. Динамические математические модели.
  - 3). Нелинейные колебания математического маятника.
  - 4). Математические модели баллистики.
  - 5). Задачи космической баллистики.
  - 6). Экология и рост популяций.
  - 7). Теоремы единственности и инженерные задачи.
3. Вероятностные математические модели.
  - 8). Вычисление интегралов методом Монте-Карло.
  - 9). О распределении простых чисел.
  - 10). Радиоактивный распад и формула Пуассона.
  - 11). Генерация псевдослучайных последовательностей.
4. Фракталы в природе и науке.
  - 12). Фрактальная геометрия природы.
  - 13). Фракталы в науке и технике.
5. История математики и методология современной науки.
  - 14). Современная мысль древних.
  - 15). Математики Востока.
  - 16). Король математиков.
  - 17). Григорий Перельман и задача тысячелетия.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Математика» включает перечень аудиторий (1-303, 1-308, 1-313) с установленными в них оборудованием.

Оснащение аудиторий учебным оборудованием:

аудитория	назначение и оснащение аудитории
1-303	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), стол двухтумбовый (1 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол ученический 2-х местный на металлокаркасе (19 шт.), стул полумягкий (1 шт.), стул ученический на металлокаркасе (34 шт.), шкаф для одежды глубокий (1 шт.), шкаф трехстворчатый (1 шт.), учебные плакаты по математике (6 шт.), вывеска над доской (М.В. Ломоносов) (1 шт.), осветитель доски (1 шт.).
1-308	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Демонстрационное оборудование (экран Lumien Eco Picture LEP-100102 180*180 см (1 шт.), проектор Acer X127H DLP3600Lm(1204*768) (1 шт.), ноутбук Lenovo (1 шт.) и учебно-наглядные пособия, доска ученическая настенная трехэлементная (1 шт.), осветитель доски (1 шт.), скамейка 4-х местная на металлокаркасе (17 шт.), стол ученический 4-х местный (17 шт.), кафедра лектора настольная (1 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стул полумягкий (1 шт.). ОС Windows 7, Office 2007.
1-313	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Демонстрационный комплекс "Машиностроительное черчение" (14 шт.), наглядные макеты размещения геометрических фигур в плоскостях (4 шт.), стол чертежный с кульманом (12 шт.), стол преподавательский однотумбовый (1 шт.), стол ученический 2-х местный (15 шт.), стул ученический на металлокаркасе (30 шт.).
<b>Аудитории для самостоятельной работы студентов</b>	
123	Помещение для самостоятельной работы Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации (19 шт.), столы (17 шт.), компьютерный стол 6-и местный (3 шт.), стулья ученические (34 шт.), стулья п/м (18 шт.), стеллажи с литературой, видеоувеличитель Optelec Wide Screen (1 шт.). SuperNovaReaderMagnifier. ОС Windows 7. Microsoft Office 2007 Suites. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Архиватор 7-Zip, растровый графический редактор GIMP, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThunderbird, офисный пакет приложений LibreOffice, веб-браузер MozillaFirefox, медиапроигрыватель VLC.

1-204	<p>Помещение для самостоятельной работы  Столы (28 шт.), стулья (48 шт.), шкаф и стеллажи с литературой, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации(4 шт.).  ОС Windows 7, ОС Windows 8.1, ОС Windows 10. Электронный периодический справочник «Система Гарант». Справочная правовая система КонсультантПлюс. Архиватор 7-Zip, программа для работы с электронной почтой и группами новостей MozillaThinderbird, офисный пакет приложений LibreOffice, веб-браузер MozillaFirefox , медиапроигрыватель VLC.</p>
-------	---



## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «МАТЕМАТИКА»

В Фонде оценочных средств представлены оценочные средства, предназначенные для проверки сформированных компетенций. Фонд оценочных средств разработан в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства.

Фонд оценочных средств предназначен для проведения текущего контроля знаний и промежуточной аттестации. Объектами контроля выступают компетенции ОК-1, ОК-7, а объектами оценивания являются знания, умения и навыки, приобретенные студентами очной формы обучения в рамках этих компетенций.

Фонд оценочных средств включает:

- а). Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математика»;
- б). План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий на весь срок изучения дисциплины «Математика»;
- в). Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, используемые в дисциплине «Математика»
- г). Формы промежуточного контроля

Фонд содержит задания и критерии оценивания для каждой формы оценочного средства. Данный материал предназначен для преподавателей, осуществляющих подготовку студентов по дисциплине «Математика», обучающихся по специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства.

### А). Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математика»

Форма контроля	ОК-1, ОК-7
Работа на практических занятиях	+
Тестирование письменное	+
Контрольные работы	+
Зачет	+
Экзамен	+

## Объекты контроля и объекты оценивания

Но- мер/ин- декс компе- тенции	Содержание ком- петенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ОК-1	способность к аб- страктному мыш- лению, анализу, синтезу	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основные по- нятия и форму- лы линейной алгебры и ана- литической гео- метрии</li> <li>• основные по- нятия и форму- лы векторной алгебры и век- торного анализа</li> <li>• основные по- нятия и форму- лы математиче- ского анализа</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать условие задачи</li> <li>• переводить поста- новку задачи с «тех- нического» языка на «математический»</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками ис- пользования фор- мул и теорем ли- нейной алгебры и аналитической геометрии</li> <li>• навыками ис- пользования фор- мул и теорем век- торной алгебры и векторного анализа</li> <li>• навыками ис- пользования фор- мул и теорем мат. анализа</li> </ul>
ОК-7	готовность к са- моразвитию, са- мореализации, ис- пользованию творческого по- тенциала	<ul style="list-style-type: none"> <li>• основы куль- туры мышления</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проблематизиро- вать мыслительную ситуацию, репрезен- тировать ее на уровне проблемы;</li> <li>• определять пути, способы, стратегии решения проблемных ситуаций;</li> <li>• логично формули- ровать, излагать и ар- гументировано от- стаивать собственное видение проблем и способов их разреше- ния</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• мыслительными операциями анали- за и синтеза, срав- нения, абстрагиро- вания, конкретизи- зации, обобщения, классификации</li> </ul>

## Состав фондов оценочных средств по формам контроля

Форма контроля	Наполнение	ОФ
<b><i>Текущий контроль</i></b>		
Решение задач у доски на практическом занятии	Комплекты задач для самостоятельного решения студентов и решения у доски Критерии оценки текущей работы студентов	67
Тестирование	Комплекты тестов, критерии оценки контрольно-тестовых опросов Критерии оценки итогового тестирования	3
Контрольные работы	Комплекты заданий для контрольных работ, обязательных для выполнения Критерии оценки выполнения контрольных работ	3
<b><i>Промежуточная аттестация</i></b>		
Зачет (1 семестр)	Вопросы к зачету, Критерии оценки зачетной работы	20
Экзамен (2 семестр)	Вопросы к экзамену, Критерии оценки экзаменационной работы	22
Экзамен (3 семестр)	Вопросы к экзамену, Критерии оценки экзаменационной работы	26

### ***Распределение баллов в соответствии с балльно-рейтинговой системой по формам текущего контроля (очная форма обучения)***

Форма оценочного средства	Количество работ (в семестре)	Максимальный балл за 1 работу	Итого баллов
Работа у доски на практическом занятии	18-16	1	18-16
Контрольное тестирование качества полученных знаний работа в системе Moodle	2	16-17	32-34
Выполнение контрольной работы	1	10	10
Итого			60

б). План–график проведения контрольно-оценочных мероприятий дисциплины «Математика» для студентов очной формы обучения

Сем.	Вид занятия	Название оценочного мероприятия	Форма оценочного средства	Объект контроля
1	практическое занятие 1-18	Текущий контроль	Опрос, решение задач	ОК-1, ОК-7
	Зачет	Промежуточная аттестация	Опрос, решение задач	ОК-1, ОК-7
2	практическое занятие 1-16	Текущий контроль	Опрос, решение задач	ОК-1, ОК-7
	Экзамен	Промежуточная аттестация	Опрос, решение задач	ОК-1, ОК-7
3	практическое занятие 1-18	Текущий контроль	Опрос, решение задач	ОК-1, ОК-7
	Экзамен	Промежуточная аттестация	Опрос, решение задач	ОК-1, ОК-7

в). Оценочные средства текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, используемые в дисциплине «Математика».

**Формы текущего контроля освоения компетенций**

Текущая аттестация студентов по дисциплине «Математика» проводится в соответствии с Уставом академии, локальными документами академии и является обязательной.

Данная аттестация проводится в форме контрольных мероприятий по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем. Текущий контроль проводится с целью оценки и закрепления полученных знаний и умений, а также обеспечения механизма формирования количества баллов, необходимых студенту для допуска к зачету или экзамену. Оценка носит комплексный характер и учитывает достижения студента по основным компонентам учебного процесса за текущий период. Оценивание осуществляется с выставлением баллов.

К формам текущего контроля отнесены:

- работа на практическом занятии;
- тестирование письменное;
- индивидуальные контрольные работы.

**Работа на практическом занятии**

Пояснительная записка

Оценка работы на практическом занятии является формой контроля для

оценки уровня освоения компетенций, применяемой на практических занятиях, организованных в традиционной форме обучения. Решение задач может сопровождаться использованием форм устного опроса, выполнения индивидуальных заданий и решением проблемных задач. Работа у доски включает оценку текущего контроля знаний. Таким образом, фонд оценочных средств по данной форме контроля включает в себя 1 элемент: задания для решения (самостоятельно и у доски) и критерии оценки ответов.

Объектом данной формы контроля выступает компетенция ОК-1, ОК-7.

#### Задания для решения к практическим занятиям

Задания разделены на части, соответствующие количеству практических занятий, проводимых в форме самостоятельного решения задач и решения у доски. Задания включают оценку закрепления материала, пройденного на лекциях, а также задания, направленные на выявление уровня понимания студентом изучаемого материала.

#### Критерии оценивания

Оценка за текущую работу на практических занятиях, проводимую в форме оценки знаний студентов их решения задачи на доске, осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. Оценивание ответа студента производится по следующей шкале баллов:

Критерий оценки	ОФ
На практическом занятии студент решил у доски одну и более задач самостоятельно	1
Решил у доски одну задачу с помощью подсказок	0,5
Не решил ни одной задачи, заданной преподавателем	0

### **Тестирование**

#### Пояснительная записка

Тестирование как форма письменного контроля позволяет дать оценку знаниям и навыкам студентов в условиях отсутствия помощи со стороны преподавателя. Тестирование предполагает использование различных видов тестов: закрытый тест (множественный выбор), открытый тест (краткий ответ), тест на выбор верно/неверно, тест на соответствие. Использование различных видов тестов позволяет оценить уровень владения студентами теоретическим материалом, а также умение делать логические выводы.

Объектами данной формы контроля выступает компетенция ОК-1, ОК-7.

#### База тестов

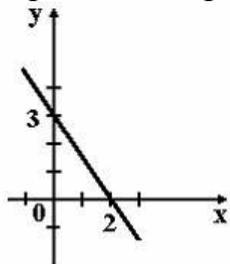
Оценка освоения компетенций с помощью контрольно-тестовых заданий используется в учебном процессе по дисциплине «Математика» как контрольный срез знаний один раз в учебном семестре, либо как письменный контрольно-тестовый опрос либо в электронной форме.

## Образцы тестовых заданий

### I семестр.

1. Определитель  $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 7 & 5 & 0 \\ 6 & 3 & 1 \end{vmatrix}$  равен  
а) 34; б) -34; в) 62; г) -62.
2. Пусть  $A = \begin{pmatrix} 1 & 1 \\ 1 & -2 \end{pmatrix}$ ,  $B = A^2$ , тогда  $\det(B)$  равен  
а) 9. б) 1; в) -2; г) 3.
3. Обратной матрицей к матрице  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$  является:  
а)  $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ ; б)  $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ ; в)  $\begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$ ; г)  $\begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ .
4. Решением системы  $\begin{cases} x_1 - 3x_2 + x_3 = -1, \\ x_2 - x_3 = -1, \\ 2x_3 = 4 \end{cases}$  является:  
а)  $\begin{cases} x_1 = 0, \\ x_2 = 1, \\ x_3 = 2; \end{cases}$  б)  $\begin{cases} x_1 = 1, \\ x_2 = 2, \\ x_3 = 2; \end{cases}$  в)  $\begin{cases} x_1 = 1, \\ x_2 = 0, \\ x_3 = 2; \end{cases}$  г)  $\begin{cases} x_1 = 0, \\ x_2 = -1, \\ x_3 = 2. \end{cases}$
5. Скалярное произведение векторов,  $\mathbf{a} = \{2; 3; -1; 1; 0\}$   $\mathbf{b} = \{0; -1; 2; 2; 1\}$  заданных в ортонормированном базисе равно:  
а) -2; б) -3; в) 0; г) 1.
6. Длина вектора  $\mathbf{a} = \{2; -1; 2\}$  равна  
а)  $\sqrt{7}$ ; б) 3; в) 9; г) -3.
7. Прямая  $\frac{x}{3} + \frac{y}{4} = 1$  отсекает на оси  $Ox$  отрезок, равный:  
а) 4; б) -3; в) 3; г) 1.
8. Прямая на плоскости, проходящая через две точки  $M_1(0; 1)$  и  $M_2(2; 4)$  имеет уравнение вида:  
а)  $\frac{x-2}{-2} = \frac{y-4}{3}$ ; б)  $\frac{x}{2} = \frac{y-1}{3}$ ; в)  $\frac{x-1}{3} = \frac{y-2}{2}$ ; г)  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-4}{4}$ .
9. Уравнение  $x^2 + y^2 = ax$  в полярных координатах имеет вид ...  
а)  $\rho = a \cos \varphi$ ; б)  $\rho = a \sin \varphi$ ; в)  $\rho^2 = a \cos \varphi$ ; г)  $\operatorname{tg} \varphi = a$ .
10. Уравнением  $(y-8)^2 = -10x$  задается парабола, ветви которой направлены:  
а) вверх; б) вниз; в) вправо; г) влево.
11. Радиус окружности, заданной уравнением  $x^2 + 2x + y^2 - 24 = 0$ , равен:  
а) 5; б)  $\sqrt{23}$ ; в) 2; г) 25.
12. Нормальный вектор плоскости  $x - 4y - 8z - 3 = 0$  имеет координаты...  
а)  $\{1; -4; -8\}$ ; б)  $\{-4; -8; -3\}$ ; в)  $\{1; -4; 8\}$ ; г)  $\{1; -4; -3\}$ .

13. Плоскость с уравнением  $3x + 4y + z = 0$  проходит:
- а) через начало координат;      б) параллельно оси  $Ox$ ;  
 в) параллельно плоскости  $xOy$ ;      г) параллельно оси  $Oz$ .
14. Уравнение прямой, изображенной на рисунке,



имеет вид...

- а)  $3x + 2y = 6$ ;      б)  $2x + 3y = 6$ ;      в)  $3x + 2y = 1$ ;      г)  $2x + 3y = 1$ .
15. Уравнение прямой, проходящей через точку  $M(-1; 2; -1)$  с направляющим вектором  $\mathbf{s} = \{2; 1; 1\}$ , имеет вид...
- а)  $\frac{x+1}{2} = \frac{y-2}{1} = \frac{z+1}{1}$ ;      б)  $\frac{x-1}{2} = \frac{y-2}{2} = \frac{z-1}{1}$ ;  
 в)  $\frac{x+1}{2} = \frac{y+2}{1} = \frac{z+1}{1}$ ;      г)  $\frac{x-2}{-1} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-1}{-1}$ .
16. Даны векторы  $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ ,  $\vec{b} = -\vec{i} + 3\vec{j}$ . Их линейная комбинация  $2\vec{a} - 3\vec{b}$  равна:
- а)  $\vec{i} + 4\vec{j} + \vec{k}$ ;      б)  $4\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$ ;      в)  $2\vec{i} + 3\vec{j} + \vec{k}$ ;      г)  $-\vec{i} + 3\vec{j} + 2\vec{k}$ .
17. Центр сферы, заданной уравнением  $(x+2)^2 + (y-1)^2 + (z-3)^2 = 4$ , имеет координаты...
- а)  $(2; -1; 3)$ ;      б)  $(2; -1; -3)$ ;      в)  $(-2; -1; -3)$ ;      г)  $(-2; 1; 3)$ .
18. Модуль комплексного числа  $-2-5i$  равен...
- а)  $\sqrt{29}$ ;      б) 2;      в)  $\sqrt{7}$ ;      г) 7.
19. Сумма двух комплексных чисел  $(2 + 6i) + (-5 - 9i)$  равна:
- а)  $-3 - 3i$ ;      б)  $-3$ ;      в)  $1+2i$ ;      г)  $-3i$ .
20. Квадрат комплексного числа  $(1+i)^2$  равен
- а)  $1-2i$ ;      б)  $2i$ ;      в)  $3+2i$ ;      г)  $2+3i$ .

## 2 семестр.

1. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 5}{5x^2}$  равен:
- а)  $\frac{1}{5}$ ;      б) 1;      в)  $\frac{4}{5}$ ;      г) 0.
2. Предел функции  $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^2 + 4x + 3}{x^2 - 1}$  равен...
- а) 4;      б)  $\infty$ ;      в)  $-1$ ;      г) 0.
3. образом отрезка  $[0; 1]$  при отображении  $f = 3x + 2$  является...
- а)  $[2; 3]$ ;      б)  $[0; 3]$ ;      в)  $(2; 5)$ ;      г)  $[2; 5]$ .

4. Производная функции  $y = \frac{2x}{x+1}$  в точке  $x = 0$  равна:  
 а)  $-1$ ; б)  $2$ ; в)  $0$ ; г)  $0,5$ .
5. Точка перегиба графика функции  $y = x^3 + 3x^2$  имеет вид  
 а)  $(1; -2)$ ; б)  $(-1; 2)$ ; в)  $(1; 2)$ ; г)  $(-1; -2)$ .
6. Множество значений функции  $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 1}$  есть промежуток ...  
 а)  $(-\infty, 2)$ ; б)  $[-1, 1)$ ; в)  $(-2, 1)$ ; г)  $(0; 1)$ .
7. Производная второго порядка функции  $y = 3\sin(2x)$  имеет вид ...  
 а)  $3\sin(2x)$ ; б)  $-12\sin(2x)$ ; в)  $3\cos(4x)$ ; г)  $-3\sin(2x)$ .
8. Функция  $f(x) = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 5$  убывает на множестве  
 а)  $(-\infty; -1) \cup (2; +\infty)$ ; б)  $(-\infty; 1) \cup (-2; +\infty)$ ; в)  $(-1; 2)$ ; г)  $(-2; 1)$ .
9. Материальная точка движется по закону  $s = 7 + 2t^3$ . Тогда ее ускорение в момент времени  $t = 1$  равно ...  
 а)  $7$ ; б)  $0$ ; в)  $12$ ; г)  $-8$ .
10. Наклонной асимптотой графика функции  $y = \frac{2x^2 + x + 4}{x - 1}$  является прямая ...  
 а)  $y = 2x + 3$ ; б)  $y = x + 2$ ;  
 в)  $y = -2x + 3$ ; г) график не имеет наклонных асимптот.
11. Значение определенного интеграла  $\int_0^1 (2x + 3x^2) dx$  равно  
 а)  $0$ ; б)  $-2$ ; в)  $2$ ; г)  $x^2 + x^3 + C$ .
12. Ненулевая функция  $y = f(x)$  является нечетной на отрезке  $[-5; 5]$ . Тогда  $\int_{-1}^1 f(x) dx$  равен ...  
 а)  $\frac{1}{10} \int_0^5 f(x) dx$ ; б)  $2 \int_0^1 f(x) dx$ ; в)  $0$ ; г)  $-2 \int_0^5 f(x) dx$ .
13. В неопределенном интеграле  $\int \frac{\sqrt{1 + 2\ln x}}{x} dx$  введена новая переменная  $t = 1 + 2\ln x$ . Тогда интеграл принимает вид ...  
 а)  $\frac{1}{2} \int \sqrt{t} dt$ ; б)  $2 \int \sqrt{t} dt$ ; в)  $\int \sqrt{t} dt$ ; г)  $2 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$ .
14. Ненулевая функция  $y = f(x)$  является четной на отрезке  $[-1; 1]$ . Тогда  $\int_{-1}^1 f(x) dx$  равен ...  
 а)  $0$ ; б)  $2 \int_0^1 f(x) dx$ ; в)  $\frac{1}{2} \int_0^1 f(x) dx$ ; г)  $-2 \int_0^1 f(x) dx$ .
15. Определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами  $(0; 0)$ ,  $(3; 0)$ ,  $(3; 6)$  имеет вид  
 а)  $\int_0^3 2x dx$ ; б)  $\int_0^3 (3 - 2x) dx$ ; в)  $\int_3^6 3x dx$ ; г)  $\int_0^6 (2 + 3x) dx$ .

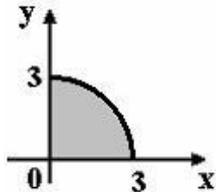
16. Если  $\int_0^1 f(x)dx = 3$  и  $\int_1^2 f(x)dx = 4$ , то  $\int_0^2 2f(x)dx$  равен:

- а)  $1/2$ ;      б)  $0$ ;      в)  $14$ ;      г)  $-1$ .

17. Несобственный интеграл  $\int_3^{+\infty} (x-2)^{-4} dx$  равен ...

- а)  $\frac{1}{2}$ ;      б)  $\frac{1}{4}$ ;      в)  $\frac{1}{3}$ ;      г)  $1$ .

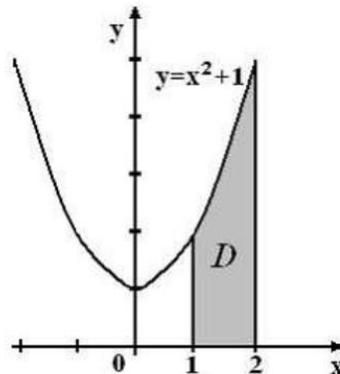
18. Мера множества, изображенного на рисунке,



равна...

- а)  $\frac{9\pi}{2}$ ;      б)  $\frac{9\pi}{4}$ ;      в)  $\frac{3\pi}{4}$ ;      г)  $\frac{\pi}{4}$ .

19. Площадь криволинейной трапеции  $D$ , изображенной на рисунке



равна ...

- а)  $-1$ ;      б)  $0,5$ ;      в)  $2$ ;      г)  $\frac{10}{3}$ .

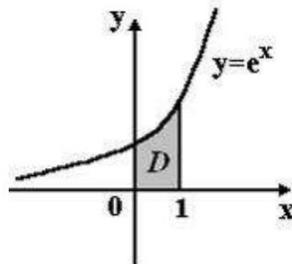
20. Одной из первообразных функции  $y = 3 - 2x$  является функция

- а)  $3 - x^2$ ;      б)  $3x - x^2 + 1$ ;      в)  $3x - 2$ ;      г)  $3x - 2x^2$ .

21. Одной из первообразных функции  $y = 1 - 2\cos x$  является функция

- а)  $1 - 2\sin x$ ;      б)  $x - 2\sin x + 3$ ;      в)  $x + 2\sin x + 1$ ;      г)  $1 + 2\sin x$ .

22. Площадь криволинейной трапеции  $D$ , изображенной на рисунке



равна ...

- а)  $-1$ ;      б)  $1 - e$ ;      в)  $e - 1$ ;      г)  $0$ .

23. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial x}$  от функции  $z = (y-2x)/3 + y + 3$  равна  
 а)  $1/3$ ; б)  $2/3$ ; в)  $-2/3$ ; г)  $-2/3 - x$ .
24. Стационарной точкой функции  $z = x^2 + y^2 - 4x - 6y + 17$  является точка:  
 а)  $M(2, 3)$ ; б)  $M(1, 2)$ ; в)  $M(3, 4)$ ; г)  $M(1, 3)$ .
25. Исследовать на экстремум функцию  $z = x^2 + y^2 - 4x - 6y + 17$ . Функция  
 ...  
 а) не имеет критических точек; б) имеет максимум;  
 в) не имеет экстремума; г) имеет минимум.
26. Частная производная  $\frac{\partial z}{\partial y}$  от функции  $z = x^5 \cos y$  в точке  $M(1; \frac{\pi}{2})$  равна ...  
 а)  $-1$ ; б)  $2$ ; в)  $-2$ ; г)  $0$ .
27. Выберите несколько вариантов ответа. Для функции  $z = xy^2 + x$  справедливы соотношения ...  
 а)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 1$ ; б)  $\frac{\partial z}{\partial x} - y^2 = 1$ ; в)  $\frac{\partial z}{\partial x} = 0$ ; г)  $\frac{\partial z}{\partial x} - 2xy = 0$ .
28. Если  $u = \sin(x + 2y^2 - z)$ , то значение функции в точке  $M(\pi/2; 0; 0)$  равно...  
 а)  $\frac{\sqrt{3}}{2}$ ; б)  $0$ ; в)  $-\frac{1}{2}$ ; г)  $\frac{\sqrt{2}}{2}$ .

### 3 семестр.

- Последовательность задана рекуррентным соотношением  $a_{n+1} = 4a_n - 5$ ,  $a_1 = 2$ . Третий член этой последовательности равен:  
 а)  $0$ ; б)  $7$ ; в)  $6$ ; г)  $-4$ .
- Необходимое условие сходимости числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$  записывается в виде.....  
 а)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n > 0$  б)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$ ; в)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n < 0$ ; г)  $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n \neq 0$ .
- Для исследования сходимости числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 - 8}{n^2 + 2n}$  следует применить.....  
 а) Предельный признак сравнения  
 б) Признак Даламбера  
 в) Признак Лейбница  
 г) Необходимое условие
- Какой ряд сходится: а)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{1000n+1}$ ; б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{7n}{n^3+1}$ ?  
 а) только а)  
 б) только б)  
 в) и тот и другой  
 г) ни тот, ни другой

5. Знакопередающийся ряд  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{4n-1}$ .....

- а) абсолютно сходится
- б) условно сходится
- в) расходится

6. Установить соответствие между видами сходимости и знакопеременными рядами: А)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n!}$ ; Б)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n+7}$ ; В)  $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot 2^n$ .

а) абсолютно сходится; б) условно сходится; в) расходится

а) А-а; Б-б; В-в

б) А-б; Б-а; В-в

в) А-в; Б-б; В-а

г) А-а; Б-в; В-б

д). А-б; Б-в; В-а

7. Сумма числового ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+10)(n+11)}$  равна ...

а) 0 б)  $\frac{1}{110}$  в)  $\infty$  г)  $\frac{1}{11}$

8. Найти радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{(n+4) \cdot x^n}{3^n(n+7)}$ .....

а)  $\frac{1}{3}$  б) 3 в) 6 г) 9

9. Радиус сходимости степенного ряда  $\sum_{n=0}^{\infty} a_n x^n$  равен 10. Тогда интервал сходимости имеет вид.....

а) (-5; 5) б) (-10; 10) в) (0; 10) г) (-10; 0)

10. Количество целых чисел, принадлежащих интервалу сходимости степенного ряда  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{5^n \cdot \sqrt[5]{2n^2+1}}$ , равно.....

а) 0 б) 1 в) 2 г) 3

11. Первый отличный от нуля коэффициент разложения функции  $y = 3 \sin x$  в ряд Тейлора по степеням  $x$  равен.....

а) 1 б) 2 в) 3 г) 6

12. Коэффициент  $a_6$  разложения функции  $f(x) = x^5 + 3x^4 + 2x + 5$  в ряд Тейлора в окрестности точки  $x = 2$  равен.....

а) 0 б) 7! в) 3 г) 10 д). 2

13. Функция  $\cos x$  разлагается в ряд Тейлора вида:

а)  $1 - \frac{x^2}{2!} + \frac{x^4}{4!} - \frac{x^6}{6!} + \dots$  ;

б)  $x - \frac{x^3}{3!} + \frac{x^5}{5!} - \frac{x^7}{7!} + \dots$  ;

в)  $1 + \frac{x}{1!} + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \dots$  ;

г)  $x - \frac{x^2}{2} + \frac{x^3}{3} - \frac{x^4}{4} + \dots$  .

14. Каков порядок дифференциального уравнения  $(y')^4 - (y''')^4 + 2y = 0$ ?

а) первый б) второй в) третий г) четвертый

15. Как называется дифференциальное уравнение  $y' - 2\frac{y}{x^2} = 2x^3$ ?

а) С разделяющимися переменными

б) Однородное

в) Линейное первого порядка

г) Линейное второго порядка

16. Общий интеграл дифференциального уравнения  $\frac{dy}{\sqrt{1-y^2}} = x^2 dx$  имеет

вид.....

а)  $\arccos y = \frac{x^3}{3} + C$

б)  $\arctg y = \frac{x^3}{3} + C$

в)  $\arcsin y = 2x + C$

г)  $\arcsin y = \frac{x^3}{3} + C$

17. Дано дифференциальное уравнение  $y' = (2k - 2)x^3$ . Тогда функция  $y = x^4 - 3$  является его решением при  $k$ , равном.....

а) 2 б) 3 в) 1 г) 0

18. Интегральная кривая дифференциального уравнения первого порядка

$(y + 2)y' = \sin 2x$ , удовлетворяющая условию  $y(0) = -1$ , имеет вид ...

а)  $y^2 + 4y + \cos 2x = -2$

б)  $y^2 + 4y + \cos 2x = 0$

в)  $y^2 + 4y + \cos 2x = 1$

г)  $y + \cos 2x = 6$

19. Среди перечисленных дифференциальных уравнений уравнениями второго порядка являются.....

а)  $x^2 y' + 2y - 15x + 3 = 0$ ;

б)  $xy \frac{d^2 y}{dx^2} + y \frac{dy}{dx} + 3y = 7x$ ;

в)  $y \frac{d^2 y}{dx^2} + 4y \frac{dy}{dx} + 12x = 0$ ;

г)  $xy \frac{\partial z}{\partial x} + 5y^2 \frac{\partial z}{\partial x} = 0$ .

20. Общим решением дифференциального уравнения  $y'' = \frac{1}{x^2}$

является.....

а)  $-\frac{1}{x^2} + \frac{C_1}{x} + C_2$

б)  $\frac{1}{x} + C_1x + C_2$

в)  $-\ln|x| + C_1x^2 + C_2x$

г)  $-\frac{1}{x} + C_1x + C_2$

д)  $-\ln|x| + C_1x + C_2$

21. Общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с различными действительными корнями характеристического уравнения  $\lambda_1 = 2$  и  $\lambda_2 = -2$  имеет вид.....

а)  $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$

б)  $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-2x}$

в)  $y = C_1 x + C_2 e^{-2x}$

г)  $y = (C_1 + C_2 x) e^{2x}$

22. Каково общее решение дифференциального уравнения  $y'' + 6y' + 25y = 0$ ?

а)  $y = e^{-3x} (C_1 \cos 4x + C_2 \sin 4x)$

б)  $y = e^{3x} (C_1 \cos 4x + C_2 \sin 4x)$

в)  $y = C_1 e^{3x} + C_2 e^{-3x}$

г)  $y = (C_1 + C_2 x) e^{-3x}$

23. Частное решение  $\bar{y}$  неоднородного линейного дифференциального уравнения  $y'' - 2y' - 35y = e^{4x} \cdot x$  нужно искать в виде.....

а)  $\bar{y} = A x e^{4x}$

б)  $\bar{y} = A x e^{-4x}$

в)  $\bar{y} = (A x + B) x e^{4x}$

г)  $\bar{y} = (A x + B) \cdot e^{4x}$

### Контрольные работы (индивидуальные)

#### Пояснительная записка

Индивидуальные контрольные работы являются важным этапом в формировании компетенций обучающегося. Выполнение таких заданий требует не только теоретической подготовки, но и самостоятельного научного поиска. Выполнение заданий и их проверка позволяют сформировать и оценить уровень освоения всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Индивидуальное домашняя контрольная работа предполагает поиск и обработку статистического, теоретического и практического материала по заданной теме.

Объектом данной формы контроля выступает компетенция ОК-1, ОК-7.

#### Перечень контрольных работ

Согласно учебному плану дисциплины предусмотрено выполнение 3 контрольных работ.

## Контрольная работа № 1

Задача № 1. Вычислить сумму и произведение матриц

$$1. A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 6 & -1 \\ 7 & 0 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 3 \\ -3 & 1 & 4 \\ 5 & -3 & 9 \end{pmatrix} \quad 2. A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & -1 \\ 7 & -2 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 8 \\ -1 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & 5 \end{pmatrix}$$

$$3. A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 4 & -3 & 5 \\ 7 & 8 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 3 \\ -3 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -2 \end{pmatrix} \quad 4. A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \\ 7 & -6 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 0 \\ 7 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$5. A = \begin{pmatrix} 12 & 9 & 4 \\ 2 & -1 & 5 \\ 7 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 3 \\ 8 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad 6. A = \begin{pmatrix} 10 & 2 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \\ 6 & 8 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -4 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 8 \\ -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$7. A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 3 \\ -3 & 1 & 8 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ -3 & 1 & 6 \\ 1 & 2 & -2 \end{pmatrix} \quad 8. A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 5 & 1 & 3 \\ 7 & -2 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 1 \\ 5 & 1 & 7 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$9. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & -1 & 8 \\ 7 & -3 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 3 \\ 1 & -5 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad 10. A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 5 \\ 7 & 7 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 6 & 3 \\ 5 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$11. A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 2 & -3 & 5 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ 4 & 1 & -2 \\ -1 & -3 & 0 \end{pmatrix} \quad 12. A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 3 & -4 & 0 \\ 1 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 5 & -1 \\ 4 & 8 & 3 \\ 1 & 2 & -4 \end{pmatrix}$$

$$13. A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 8 \\ -3 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & -5 \end{pmatrix} \quad 14. A = \begin{pmatrix} -4 & 1 & -2 \\ -3 & 1 & 4 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -1 \\ -3 & 0 & 6 \\ -1 & 4 & -2 \end{pmatrix}$$

$$15. A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & -1 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & -1 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad 16. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ -3 & -1 & 3 \\ 5 & -3 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \\ 1 & -5 & 1 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$17. A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 3 \\ 2 & -1 & 4 \\ 7 & -3 & 11 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ 6 & -5 & 1 \\ -1 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad 18. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & -1 & 8 \\ 7 & -3 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 3 \\ 1 & -5 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$19. A = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 4 \\ -1 & -4 & 0 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & -2 \\ -1 & -3 & 1 \end{pmatrix} \quad 20. A = \begin{pmatrix} 2 & -6 & 3 \\ 3 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -3 \\ 4 & -3 & 1 \\ 5 & 2 & -4 \end{pmatrix}$$

$$21. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & -1 \\ 7 & -4 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 6 & 3 \\ 4 & 2 & -1 \end{pmatrix} \quad 22. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & -1 \\ 7 & -4 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 6 & 3 \\ 4 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$23. A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 4 & 9 & -3 \\ 1 & -6 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & 3 \\ 5 & -2 & -1 \end{pmatrix} \quad 24. A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 4 & 1 & -1 \\ 7 & -2 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 4 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

$$25. A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 8 \\ -3 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & -5 \end{pmatrix}$$

**Задача № 2.** Решить систему линейных уравнений по правилу Крамера и средствами матричного исчисления.

$$1. \begin{cases} x + 5y - z = -1, \\ 2x + y - 2z = 7, \\ x - 4y - z = 0. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x + y + z = 0; \\ 2x + y = 4; \\ x - y - 2z = 5. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x + y - z = -4; \\ 2x + 3y + z = -1, \\ x - y + 2z = 6. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 2x + y - z = 3; \\ 5x - 2y + 3z = 0; \\ x + 2z = 5. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x + y - z = 0; \\ 2x + 3y - 2z = 2; \\ 3x - 2y = 1. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x + y + z = 4; \\ 2x + 3y + 3z = 9; \\ 3x + 3y - z = 0. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x + y + z = -3; \\ 3x + y - 2z = 7; \\ 3x + y = 1. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 3x - y - z = 2; \\ x + y + z = 0; \\ 2x + 2y + 3z = 7. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 2x + y - z = 3; \\ 3x + 2y + 2z = -7; \\ x + z = -2. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x + y + z = 6; \\ 2x - y + 2z = 6; \\ 3x + y - z = 2. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} x + y + 2z = 3; \\ 2x - y + z = 3; \\ 3x - y = 1. \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} x - 3y + z = 2, \\ 2x + y + 3z = 3, \\ 2x - y - z = 8. \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1, \\ 3x + y - 2z = -4, \\ x + 2y + z = 5. \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 2x + 3y - z = 2, \\ x - y + 3z = -4, \\ 3x + 5y + z = 4. \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 4x + 3y - 2z = -1, \\ 3x + y + z = 3, \\ x - 2y - 3z = 8. \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} 5x - 3 - 2y + z = -1, \\ 2x + y + 2z = 6, \\ x - 3y - z = -5. \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 3x + 3y + 2z = -1, \\ 2x + y - z = 3, \\ x - 2y - 3z = 4. \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 2x - y + 3z = 1, \\ x + 2y + z = 8, \\ 4x - 3y - 2z = -1. \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} x - 2y + z = 4, \\ 2x + y + 3z = 5, \\ 3x + 4y + z = -2. \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} 2x - y + 3z = 3, \\ x + 2y + z = 2, \\ x - 3y + 4z = -1. \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} 3x + y - 2z = 1, \\ x - 2y + 3z = 5, \\ 2x + 3y - z = -4. \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} x - 3y - z = 1, \\ 2x + y + z = -7, \\ 2x - y - 3z = 5. \end{cases} \quad 23. \begin{cases} 3x + y + 2z = -4, \\ x - 2y - z = -1, \\ 2x + 3y + 2z = 0. \end{cases} \quad 24. \begin{cases} 2x + 3y - z = 2, \\ x + 2y + 3z = 0, \\ x - y - 2z = 6. \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} 3x - 2y + 2z = 3, \\ 2x + y - z = -5, \\ 5x - y + 3z = 4. \end{cases}$$

**Задача № 3.** Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$1. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 7; \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 9; \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 13. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 20; \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15; \\ 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 7x_4 + 12x_5 = 22; \\ 4x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 7x_4 + 11x_5 = 22. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 9x_5 = 16; \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 11; \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 9; \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 6. \end{cases} \quad 4. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_4 + 5x_5 = 8; \\ 3x_2 - x_3 + 2x_4 + 2x_5 = 3; \\ x_1 + 2x_2 + 2x_4 + 3x_5 = 5; \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 9. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 3x_4 + 4x_5 = 7; \\ -x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 2; \\ x_1 + 4x_2 + 4x_4 + 5x_5 = 9; \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 8. \end{cases} \quad 6. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 11; \\ x_2 + x_4 + x_5 = 2; \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 + 5x_4 + 7x_5 = 13; \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 6. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 20; \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 13; \\ 5x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 19; \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 10. \end{cases} \quad 8. \begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15; \\ x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 10; \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 9x_5 = 17; \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 16. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 12; \\ x_1 + 3x_2 + 3x_4 + 4x_5 = 7; \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 14; \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 13. \end{cases} \quad 10. \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 10x_5 = 17; \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 + 7x_5 = 12; \\ 5x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 19; \\ 4x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 10x_5 = 19. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 3, \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 - 3x_4 - x_5 = 1; \end{cases} \quad 12. \begin{cases} -x_1 + 5x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = -2, \\ 5x_1 - 4x_2 - 2x_3 + x_4 + x_5 = 3, \\ 3x_1 + 6x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 4. \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 6x_3 + 4x_4 - 3x_5 = -4, \\ -x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 + 2x_5 = 3, \\ 3x_1 + x_2 + 16x_3 + 2x_4 - x_5 = 0; \end{cases} \quad 14. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 - 5x_3 + 4x_4 - x_5 = -2, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 + 4x_5 = -1, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 + 7x_5 = 3. \end{cases}$$

$$\begin{array}{ll}
15. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - 3x_4 + x_5 = 4, \\ -3x_1 - 6x_2 + 2x_3 + 3x_4 - x_5 = -2, \\ -x_1 - 2x_2 - 3x_4 + x_5 = 6; \end{cases} & 16. \begin{cases} -x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 3x_5 = -1, \\ -x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 2, \\ -4x_1 - x_2 + 17x_3 - 2x_4 + 21x_5 = -2. \end{cases} \\
17. \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 3, \\ -4x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 - x_5 = 1; \end{cases} & 18. \begin{cases} -2x_1 + 5x_2 + 3x_3 - x_4 + x_5 = -2, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 + 5x_4 + x_5 = 3, \\ -3x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 3x_5 = 4. \end{cases} \\
19. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 6x_3 + 4x_4 - 3x_5 = -4, \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 - 5x_4 + 2x_5 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + 16x_3 + 2x_4 - x_5 = 0; \end{cases} & 20. \begin{cases} -5x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 - x_5 = -2, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + 4x_5 = -1, \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 7x_5 = 3. \end{cases} \\
21. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 + x_5 = 4, \\ 2x_1 - 6x_2 - 3x_3 + 3x_4 - x_5 = -2, \\ -2x_2 - x_3 - 3x_4 + x_5 = 6; \end{cases} & 22. \begin{cases} x_1 - 7x_2 - x_3 + 5x_4 - x_5 = 8, \\ 3x_1 + 2x_2 + 6x_3 - x_4 + 4x_5 = -3, \\ 5x_1 - 12x_2 + 4x_3 + 9x_4 + 2x_5 = 2. \end{cases} \\
23. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 5x_4 + x_5 = 3, \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0, \\ -3x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 - x_5 = 1; \end{cases} & 24. \begin{cases} 8x_1 - x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 3x_5 = -1, \\ -3x_1 - x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 2, \\ -x_1 - 4x_2 + 17x_3 - 2x_4 + 21x_5 = -2. \end{cases} \\
25. \begin{cases} -3x_1 - x_2 + 6x_3 + 4x_4 + 2x_5 = -4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 - x_5 = 3, \\ -x_1 + x_2 + 16x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 0; \end{cases} & 
\end{array}$$

**Задача № 4.** Решить задачу аналитической геометрии на плоскости по вариантам.

1. Даны четыре вершины четырехугольника  $A(-9; 0)$ ,  $B(-3; 6)$ ,  $C(3; 4)$  и  $D(6; -3)$ . Найти точку пересечения его диагоналей  $AC$  и  $BD$  и вычислить угол между ними.
2. Вычислить координаты вершин ромба, если известны уравнения двух его сторон  $2x - 5y - 1 = 0$ ,  $2x - 5y - 34 = 0$  и уравнение одной из его диагоналей  $x + 3y - 6 = 0$ .
3. Даны две вершины треугольника  $A(-6; 2)$ ,  $B(2; -2)$  и точка  $H(1; 2)$  пересечения его высот. Вычислить координаты третьей вершины  $C$ .
4. Даны уравнения двух смежных сторон параллелограмма  $x - y - 1 = 0$ ,  $x - 2y = 0$  и точка пересечения его диагоналей  $M(3; -1)$ . Написать уравнения двух других сторон параллелограмма.
5. Составить уравнения высот треугольника, зная уравнения его сторон  $2x - y + 3 = 0$ ,  $x + 5y - 7 = 0$  и  $3x - 2y + 6 = 0$ .
6. Из точек пересечения прямой  $3x + 5y - 15 = 0$  с осями координат восстановлены перпендикуляры к этой прямой. Найти их уравнения.

7. Какому условию должны удовлетворять коэффициенты "a" и "b", чтобы прямые  $ax + by + 1 = 0$ ,  $2x - 3y + 5 = 0$  и  $x - 1 = 0$  проходили через одну и ту же точку.
8. При каком значении коэффициента к прямая  $y = kx + b$  проходит через точку пересечения прямых  $x - y + 5 = 0$  и  $x + 2y + 2 = 0$ .
9. Найти уравнения прямых, проходящих через точку  $A(-7; 8)$  под углом  $45^\circ$  к прямой  $3x - 5y + 15 = 0$ .
10. Треугольник задан вершинами  $A(-7; 3)$ ,  $B(2; -1)$  и  $C(-1; -5)$ . Найти уравнение медианы  $AD$ .
11. Треугольник задан вершинами  $A(-8; -2)$ ,  $B(2; 10)$  и  $C(4; 4)$ . Найти уравнение медианы  $CD$ .
12. Две противоположные вершины квадрата лежат в точках  $A(-1; 1)$  и  $C(5; 3)$ . Составить уравнения сторон и диагоналей этого квадрата.
13. Даны уравнения двух сторон параллелограмма  $3x - 2y + 12 = 0$  и  $x - 3y + 11 = 0$  и точка пересечения его диагоналей  $O(2; 2)$ . Составить уравнения двух сторон параллелограмма и его диагоналей.
14. Одной из вершин прямоугольника является точка  $A(-4; 3)$ , а противоположный угол образован осями координат. Составить уравнения сторон и диагоналей этого прямоугольника.
15. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $5x + 2y - 7 = 0$  и  $3x + 7y - 10 = 0$  перпендикулярно прямой  $5x - y - 4 = 0$ .
16. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку пересечения прямых  $x - y - 2 = 0$  и  $3x - y - 4 = 0$ .
17. Найти площадь треугольника, ограниченного осью абсцисс и прямыми  $x - y - 3 = 0$  и  $2x - y - 12 = 0$ .
18. Известны координаты двух противоположных вершин ромба  $A(4; -3)$  и  $B(2; 1)$ . Составить уравнения его диагоналей.
19. Найти расстояние между параллельными прямыми  $4x - 3y + 8 = 0$  и  $4x - 3y + 12 = 0$ .
20. Даны уравнения сторон параллелограмма  $x - y + 1 = 0$ ,  $x - y - 3 = 0$ ,  $3x - 4y - 6 = 0$ ,  $3x - 4y - 9 = 0$ . Найти площадь параллелограмма.
21. Дан треугольник с вершинами  $A(-2; 0)$ ,  $B(2; 4)$  и  $C(4; 0)$ . Найти уравнение медианы  $AE$ .
22. Дан треугольник с вершинами  $A(2; 3)$ ,  $B(4; 2)$  и  $C(4; 1)$ . Найти длину медианы  $BE$ .
23. Найти длину высоты  $BD$  в треугольнике с вершинами  $A(-3; 0)$ ,  $B(2; 5)$  и  $C(3; 2)$ .
24. Составить уравнения прямых, проходящих через точку пересечения прямых  $2x - 3y + 1 = 0$  и  $3x - y - 2 = 0$  параллельно прямой  $y = x + 1$ .
25. Составить уравнения прямых, проходящих через точку пересечения прямых  $2x - 3y + 1 = 0$  и  $3x - y - 2 = 0$  перпендикулярно прямой  $y = x + 1$ .

**Задача № 5.** Решить задачу аналитической геометрии в пространстве по вариантам.

1. Докажите, что прямые  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{-1}$  и  $\frac{x-6}{-2} = \frac{y+3}{1} = \frac{z+2}{1}$  пересекаются и напишите уравнение плоскости, проходящей через эти прямые.
2. Докажите, что прямые  $\frac{x-2}{-2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{1}$  и  $\frac{x}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{-1}$  параллельны и напишите уравнение плоскости, проходящей через эти прямые.
3. Докажите, что точка  $A(1; 2; -1)$  не лежит на прямой  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{-1}$  и напишите уравнение плоскости, проходящей через данную прямую и точку  $A$ .
4. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(1; 2; -1)$  и  $B(2; -2; 0)$  перпендикулярно плоскости  $2x - y + 3z = 4$ .
5. Напишите уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{-1}$  перпендикулярно плоскости  $x + 2y - 2z = 2$ .
6. Напишите канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $M_1$  перпендикулярно плоскости, проходящей через три точки  $M_1(0; 1; 2)$ ,  $M_2(1; 0; 2)$ ,  $M_3(1; 2; 0)$ .
7. Найдите координаты проекции точки  $A(3; -5; 5)$  на плоскость  $x - 2y + 2z + 4 = 0$ .
8. Составьте канонические уравнения прямой, заданной пересечением двух плоскостей  $\begin{cases} 2x + y - z = 2, \\ x - y + 2z = 1. \end{cases}$
9. Составьте параметрические уравнения прямой, проходящей через точку  $A(1; -1; 2)$  параллельно двум плоскостям  $x - y + 2z = 5$  и  $2x + y - z = 3$ .
10. Найдите координаты проекции точки  $A(3; -5; 5)$  на прямую  $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z}{-1}$ .
11. Напишите канонические уравнения прямой, проходящей через точки  $A(1; 2; -1)$  и  $B(-1; 8; 2)$  и найдите координаты точек пересечения этой прямой с координатными плоскостями.
12. Найдите координаты точек пересечения с осями координат плоскости, проходящей через три точки  $A(1; 0; -4)$ ,  $B(0; -1; -3)$ ,  $C(1; -2; 2)$ .
13. Прямая, проходящая через точку  $A(-2; 1; -1)$ , образует с осью  $Ox$  угол  $30^\circ$ , а с осью  $Oz$  - угол  $60^\circ$ . Определите угол, образованный прямой с осью  $Oy$  и составьте параметрические уравнения этой прямой.
14. Докажите, что прямая  $\frac{x-2}{3} = \frac{y}{2} = \frac{z+1}{-2}$  параллельна плоскости  $2x - y + 2z + 4 = 0$  и найдите расстояние от этой прямой до плоскости.
15. Докажите, что прямые  $\frac{x}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z+1}{-2}$  (1) и  $\frac{x+1}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z}{-1}$  (2) скрещиваются и составьте уравнение плоскости, проходящей через прямую (1) параллельно прямой (2).
16. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $A(-2; -1; -1)$  параллельно плоскости  $2x + 3y - 6z = 6$  и найдите расстояние между плоскостями.

17. Составьте уравнения плоскостей, параллельных плоскости  $x + 2y + 2z = 3$  и расположенных на расстоянии 6 от данной плоскости.
18. Составьте канонические уравнения прямой, проходящей через точки  $A(-1; -2; 1)$  и  $B(1; -8; -2)$  и найдите угол, образованный этой прямой и плоскостью  $x + 2y - 2z = 3$ .
19. Найдите угол, образованный прямой  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z+2}{-1}$  и плоскостью  $-x + z = 3$ , а также координаты их точки пересечения.
20. Через точку  $M(1; -2; 2)$  проведена прямая, образующая угол  $60^\circ$  с осью  $Oy$  и угол  $45^\circ$  с осью  $Oz$ . Найдите угол, образованный этой прямой с осью  $Ox$ , если известно, что он острый, и составьте канонические уравнения этой прямой.
21. Плоскость отсекает от оси  $Ox$  отрезок длиной 6, от оси  $Oy$  - длиной 2, от оси  $Oz$  - длиной 3. Определите, сколько плоскостей удовлетворяют этому условию. Найдите расстояние от начала координат до одной из таких плоскостей. Докажите, что расстояния от начала координат до каждой из таких плоскостей равны.
22. Нормальный вектор  $\vec{n}$  плоскости образует углы в  $60^\circ$  с осями  $Ox$  и  $Oy$ . Определите, сколько плоскостей, удовлетворяющих такому условию, удалены от начала координат на  $\sqrt{6}$  и найдите их уравнения.
23. Докажите, что прямые  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+2}{-1}$  и  $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+1}{1}$  скрещиваются и найдите расстояние между ними.
24. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(-2; -1; 3)$  перпендикулярно двум плоскостям  $2x - 2y + 3z - 1 = 0$  и  $x - y + 2z - 1 = 0$ .
25. Составьте параметрические уравнения линии пересечения двух плоскостей  $2x + 3y + z - 2 = 0$  и  $-3x - 5y + 2z - 2 = 0$ .

## Контрольная работа № 2

**Задача № 1.** Найти производную второго порядка от заданной функции.

1.  $y = \frac{x}{x^2 - 1}$ ;

2.  $y = \ln(\operatorname{ctg}(2x))$ ;

3.  $y = x^3 \ln x$ ;

4.  $y = x \arctg x$ ;

5.  $y = \arctg x$ ;

6.  $y = e^{\operatorname{tg} x}$ ;

7.  $y = e^x \cos x$ ;

8.  $y = e^x \sin x$ ;

9.  $y = x\sqrt{1+x^2}$ ;

10.  $y = xe^{-x^2}$ ;

11.  $y = e^{\sqrt{x}}$ ;

12.  $y = \frac{1}{1+x^3}$ ;

13.  $y = xe^{x^2}$ ;

14.  $y = \frac{1-x}{1+x}$ ;

15.  $y = \frac{1}{2+\sqrt{x}}$ ;

16.  $y = xe^{-x}$ ;

17.  $y = \frac{x+1}{x^2-1};$

19.  $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x};$

21.  $y = \frac{x+1}{x-1};$

23.  $y = x \sin x;$

25.  $y = x^2 \sin(3x).$

18.  $y = \ln(2x-3);$

20.  $y = \sqrt{1+x^2};$

22.  $y = x^2 \ln x;$

24.  $y = x^3 e^x;$

**Задача № 2.** Найти экстремумы функции.

1.  $y = 6\sqrt[3]{x^2}(x+1);$

3.  $y = e^x + e^{-x};$

5.  $y = (x-1)\sqrt[3]{x^2};$

7.  $y = 1 + \frac{1}{x};$

9.  $y = x\sqrt{1-x};$

11.  $y = \frac{x}{1+x^2};$

13.  $y = x^3 e^x;$

15.  $y = x^3 e^{-x};$

17.  $y = \sqrt[3]{x^2} - 1;$

19.  $y = \frac{x^2}{x-2};$

21.  $y = x\sqrt[3]{(x-1)^2};$

23.  $y = \frac{2x-1}{(x-1)^2};$

25.  $y = \sqrt[3]{x^2}(1-x).$

2.  $y = \sqrt[3]{x^2}(10-x);$

4.  $y = \frac{e^x}{x};$

6.  $y = \frac{(x-2)(3-x)}{x};$

8.  $y = 2e^x + e^{-x};$

10.  $y = x + \sqrt{1-x};$

12.  $y = 2 - \sqrt[3]{(x-1)^2};$

14.  $y = xe^{-x/2};$

16.  $y = \frac{x^2}{x^2-1};$

18.  $y = 2x - \sqrt[3]{x^2};$

20.  $y = \frac{e^x}{4(1-x)};$

22.  $y = 1 + \sqrt[3]{(1-x)^2};$

24.  $y = \frac{(x+1)^2}{x^2+2x};$

**Задача № 3.** Найти точки перегиба графика функции.

1.  $y = x\sqrt[3]{(x-1)^2};$

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

5.  $y = (x^2-1)^3;$

7.  $y = xe^{-x^2};$

9.  $y = xe^{-x};$

2.  $y = (1-x)\sqrt[3]{x^2};$

4.  $y = (x-1)e^x;$

6.  $y = 1/x + 4x^2;$

8.  $y = x + \frac{\ln x}{x};$

10.  $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x - 1;$

**11.**  $y = x^3/3 - 3x^2 + 8x - 4$ ;  
**13.**  $y = e^{-x^2}$ ;  
**15.**  $y = x^4 - 6x^3 + 12x^2 - 10$ ;  
**17.**  $y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 + 31$ ;  
**19.**  $y = (x + 1)^2(x - 2)$ ;  
**21.**  $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ ;  
**23.**  $y = x^3 - 12x^2 + 36x$ ;  
**25.**  $y = x\sqrt{x-1}$ .

**12.**  $y = x^4 - 10x^3 + 36x^2 - 10$ ;  
**14.**  $y = xe^{-2x}$ ;  
**16.**  $y = (x + 1)(x - 2)^2$ ;  
**18.**  $y = \frac{1}{x^2 + 1}$ ;  
**20.**  $y = e^{1/x} - x$ ;  
**22.**  $y = x + \sqrt[5]{x^3}$ ;  
**24.**  $y = 2x^2 + \ln x$ ;

**Задача № 4.** Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a; b]$ .

<b>1.</b> $y = x^3 - 12x + 7$ ;	[0; 3].
<b>2.</b> $y = 3x^5 - 5x^3 + 6x$ ;	[0; 2].
<b>3.</b> $y = 3x^4 - 16x^3 + 2$ ;	[-3; 1].
<b>4.</b> $y = x^3 - 3x + 1$ ;	[0,5; 2].
<b>5.</b> $y = x^4 + 4x$ ;	[-2; 2].
<b>6.</b> $y = x^3 - 6x^2 + 6x + 3$ ;	[-1; 5].
<b>7.</b> $y = 3x^4 + 6x^2 - 1$ ;	[-2; 2].
<b>8.</b> $y = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 5$ ;	[0; 3].
<b>9.</b> $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1$ ;	[0; 3].
<b>10.</b> $y = 2x^3 + 1,5x^2 + x$ ;	[1; 2].
<b>11.</b> $y = x^2 - 6x + 13$ ;	[0; 6].
<b>12.</b> $y = x^2 - 4x + 3$ ;	[0; 3].
<b>13.</b> $y = 16 - x^2$ ;	[-2; 2].
<b>14.</b> $y = 3x^2 - 2x^3$ ;	[1; 3].
<b>15.</b> $y = 6x^2 - x^3$ ;	[-1; 6].
<b>16.</b> $y = 2\sin x - \cos 2x$ ;	[0; $\pi/2$ ].
<b>17.</b> $y = -3x^4 + 6x^2$ ;	[-2; 2].
<b>18.</b> $y = x + 2\sqrt{x}$ ;	[0; 4].
<b>19.</b> $y = \frac{x-1}{x+1}$ ;	[0; 4].
<b>20.</b> $y = \frac{1-x+x^2}{1+x-x^2}$ ;	[0; 1].
<b>21.</b> $y = \sqrt[3]{x+1} - \sqrt[3]{x-1}$ ;	[0; 1].
<b>22.</b> $y = \operatorname{arctg} \frac{1-x}{1+x}$ ;	[0; 1].
<b>23.</b> $y = \sqrt[3]{(x^2-2x)^2}$ ;	[0; 3].
<b>24.</b> $y = \sin 2x - x$ ;	$[-\pi/2; \pi/2]$ .
<b>25.</b> $y = \sqrt{100-x^2}$ ;	[-6; 8].

### Задача № 5. Найти полный дифференциал функции

- $z = 3x^3 \ln(2x+3y) + 2y^3 x + 1.$
- $z = 2y^3 \sin(3x+2y) + 3yx^3 + 4.$
- $z = 3x^3 \cos(2x+3y) - 2y^2 x^2 + 4.$
- $z = 2x^2 e^{3x+2y} - 3y^3 x + 1.$
- $z = 3y^3 \operatorname{tg}(2x+3y) - 2y^2 x^2 + 5.$
- $z = 2x^4 \operatorname{ctg}(2x+3y) + 3y^3 x - 1.$
- $z = 3y^3 10^{3x-2y} + 2yx^2 - 1.$
- $z = 2x^3 \arcsin(2x-3y) + 3y^2 x + 4.$
- $z = 3y^3 \arccos(3x+4y) - 2yx^3 + 1.$
- $z = 2x^3 \operatorname{arctg}(2x-3y) - 4y^2 x^2 + 3.$
- $z = 3y^3 \operatorname{arcctg}(4x-3y) - 2yx^3 + 5.$
- $z = 2x^3 \lg(2x+3y) - 3y^2 x^2 + 5.$
- $z = 3y^3 (2x+3y)^2 - 2yx^3 + 1.$
- $z = 2x^3 (2x-3y)^2 - 3y^3 x + 4.$
- $z = 3y^3 (3x-2y)^{0.5} - 3y^2 x^2 + 5.$
- $z = 2x^3 (2x+3y)^{-0.5} - 3y^3 x + 1.$
- $z = 2y^3 \sin(2x+y) - 3x^2 \cos y - 5.$
- $z = 2x^3 \cos(3x-y) - 3y^2 \sin x + 5.$
- $z = 3y^3 \ln(2y+3x) + 2x^3 y + 1.$
- $z = 2x^3 \sin(3y+2x) + 3xy^3 + 4.$
- $z = 3y^3 \cos(2y+3x) - 2x^2 y^2 + 4.$
- $z = 2y^2 e^{3x+2x} - 3x^3 y + 1.$
- $z = 3x^3 \operatorname{tg}(2y+3x) - 2x^2 y^2 + 5.$
- $z = 2y^4 \operatorname{ctg}(2y+3x) + 3x^3 y - 1.$
- $z = 3x^3 10^{3y-2x} + 2xy^2 - 1.$

### Задача № 6. Найти экстремум функции

- $z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y - 2.$
- $z = 2x^2 - xy + y^2 - 3x - y + 1.$
- $z = 3x^2 - 2xy + y^2 - 2x - 2y + 3.$
- $z = 2x^2 + xy - y^2 - 7x + 5y + 2.$
- $z = x^2 - 3xy - y^2 - 2x + 6y + 1.$
- $z = 3x^2 + xy - 6y^2 - 6x - y + 9.$
- $z = x^2 - 3xy + 2y^2 - 4x + 6y - 2.$
- $z = 4x^2 - 2xy + y^2 - 2x - 4y + 1.$
- $z = 0,5x^2 + xy + y^2 - x - 2y + 8.$
- $z = 8x^2 - xy + 2y^2 - 16x + y - 1.$
- $z = -2x^2 + 6xy - y^2 - 14x + 2.$
- $z = 2x^2 + 3xy - y^2 - 2x + 7y + 6.$
- $z = 3x^2 - 2xy + 2y^2 + 18x + 8y.$
- $z = -3x^2 - 8xy + 5y^2 + 4x + 26y.$
- $z = 2x^2 - 2xy - 3y^2 + 8x + 10y.$
- $z = 5x^2 + 2xy - 3y^2 - 18x - 10y.$
- $z = -8x^2 - 12xy - 9y^2 + 12x + 12y + 1.$
- $z = -x^2 - xy - y^2 + 3x + 9y - 17.$
- $z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 3.$
- $z = x^2 + 3xy - 2y^2 + 2x + 3y + 1.$
- $z = -x^2 + xy - 2y^2 + x + 10y - 8.$
- $z = 3x^2 + 3xy + y^2 - 6x - 2y + 1.$
- $z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y.$
- $z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20.$
- $z = x^2 + 3xy + y^2 - x - 4y + 3.$

### Контрольная работа № 3

Задание 1. Найти общее решение дифференциального уравнения.

- $y' + 2xy = 3x^2 e^{-x^2}$
- $xy' - y = x^3$
- $y' + 2xy = x \ln x e^{-x^2}$
- $y' - y \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\sin x}$
- $xy' - y = x^2 \sin x$
- $y' \sin^2 x + y = \operatorname{ctg} x$
- $(1+x^2)y' - 2xy = (1+x^2)^2;$
- $y' - \frac{2x}{1+x^2} y = \operatorname{arctg}^2 x$
- $y' + 3y \operatorname{tg} 3x = \sin 6x$
- $(1+x^2)y' + y = \operatorname{arctg} x$

6.  $y' \cos^2 x + y = \operatorname{tg} x$

7.  $x^3 y' + 3x^2 y = 2$

8.  $x^2 y' + y = x + 1;$

9.  $y' + 3x^2 y = x^3 e^{-x^3}$

10.  $xy' - y = x^2 \cos x$

16.  $xy' - y = -\ln x$

17.  $2xy' + y = 2x^3$

18.  $xy' - y = -2 \ln x$

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

20.  $y' + e^x y = e^{2x}$

**Задание 2.** Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

1.  $y'' + 6y' + 9y = 10e^{-3x}, y(0) = 3, y'(0) = 2.$

2.  $y'' - 4y' = 6x^2 + 1, y(0) = 2, y'(0) = 3.$

3.  $y'' - 2y' + y = 16e^x, y(0) = 1, y'(0) = 2.$

4.  $y'' - 5y' + 6y = (12x - 7)e^{-x}, y(0) = 0, y'(0) = 0.$

5.  $y'' - 4y' + 13y = 26x + 5, y(0) = 1, y'(0) = 0.$

6.  $y'' - 2y' + 5y = xe^{2x}, y(0) = 1, y'(0) = 0.$

7.  $y'' + 4y = e^{-2x}, y(0) = 0, y'(0) = 0.$

8.  $y'' - 6y' + 9y = x^2 - x + 3, y(0) = \frac{4}{3}, y'(0) = \frac{1}{27}.$

9.  $y'' + 5y' + 6y = 12 \cos 2x, y(0) = 1, y'(0) = 3.$

10.  $y'' + 4y' - 12y = 8 \sin 2x, y(0) = 0, y'(0) = 0.$

11.  $y'' + 6y' + 9y = 10e^{-3x}, y(0) = 3, y'(0) = 2.$

12.  $y'' - 4y' = 6x^2 + 1, y(0) = 2, y'(0) = 3.$

13.  $y'' - 2y' + y = 16e^x, y(0) = 1, y'(0) = 2.$

14.  $y'' - 5y' + 6y = (12x - 7)e^{-x}, y(0) = 0, y'(0) = 0.$

15.  $y'' - 4y' + 13y = 26x + 5, y(0) = 1, y'(0) = 0.$

16.  $y'' - 2y' + 5y = xe^{2x}, y(0) = 1, y'(0) = 0.$

17.  $y'' + 4y = e^{-2x}, y(0) = 0, y'(0) = 0.$

18.  $y'' - 6y' + 9y = x^2 - x + 3, y(0) = \frac{4}{3}, y'(0) = \frac{1}{27}.$

19.  $y'' + 5y' + 6y = 12 \cos 2x, y(0) = 1, y'(0) = 3.$

20.  $y'' + 4y' - 12y = 8 \sin 2x, y(0) = 0, y'(0) = 0.$

**Задание 3.** Найти общее решение системы линейных дифференциальных уравнений

1. 
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 4y, \\ \frac{dy}{dt} = 2x + 3y. \end{cases}$$

2. 
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x - y, \\ \frac{dy}{dt} = 4x - y. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + y, \\ \frac{dy}{dt} = x + 3y. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 4y, \\ \frac{dy}{dt} = x + y. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x - y, \\ \frac{dy}{dt} = x + 2y. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = -3x - y, \\ \frac{dy}{dt} = x - y. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = -2x - 3y, \\ \frac{dy}{dt} = -x. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x + 6y, \\ \frac{dy}{dt} = 4x + 2y. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x + 5y, \\ \frac{dy}{dt} = x + 3y. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = -7x + 5y, \\ \frac{dy}{dt} = 4x - 8y. \end{cases}$$

**Задание 4.** Исследовать сходимость числового ряда

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n}{\sqrt{n}}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{\sqrt{n}3^n}.$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{3n!}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^3+2}.$$

$$5. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\ln n)^2}.$$

$$6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n^2}.$$

$$7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}e^{\sqrt{n}}}.$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^n}{n!}.$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n(n+1)}.$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2-4n+5}.$$

$$11. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{4-5n^2}{(n-1)(n+2)}.$$

$$12. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{n+5} \right)^n.$$

$$13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n(4n+3)}{3n^2-1}.$$

$$14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n3^n}.$$

$$15. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n}.$$

$$16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^4}{(n^2+2)^2}.$$

$$17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^2-1}.$$

$$18. \sum_{n=1}^{\infty} \cos\left(\frac{1}{n+3}\right).$$

$$19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^3-2}.$$

$$20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2-n+5}{n^2(n+4)}.$$

**Задание 5.** Найти интервал сходимости степенного ряда

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{n!} x^n.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n x^n}{\sqrt{n}} x^n.$$

3.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{\sqrt{3n-2}}$
4.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx^n}{3^n(n+1)}$
5.  $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n x^n$
6.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n x^n}{n(n+1)}$
7.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+8)^{3n}}{n^2}$
8.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n \sqrt{n}}$
9.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x-3)^n}{\sqrt{2n+3}}$
10.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n n^5}{(n+1)!}$
11.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n(n+1)}$
12.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+2)^n}{n^4}$
13.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (x+3)^n}{\sqrt{n}}$
14.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x-3)^n}{3^n}$
15.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n^2}{n+1} x^n$
16.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n^2}{n+1} x^n$
17.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{3^n (n+2)}$
18.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{(n+1)^2}}{n} x^n$
19.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{\sqrt{3n-1}} x^n$
20.  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n^3} x^n$

### Критерии оценивания.

Критерии оценивания контрольных работ устанавливаются исходя из максимального балла за выполнение контрольной работы – 10,0 баллов. Итоговый результат за выполнение работы формируется исходя из следующих критериев:

Критерий оценки	ОФ
1. Работа выполнена самостоятельно; 2. Нет замечаний по решению и оформлению задач.	10
Есть замечания не более, чем на две задачи	8
Есть замечания более, чем на две задачи	4

### г). Формы промежуточного контроля

Промежуточная аттестация заключается в объективном выявлении результатов обучения, которые позволяют определить степень соответствия действительных результатов обучения и запланированных в программе. Промежуточная аттестация направлена на оценивание результатов обучения, выявление степени освоения студентами системы знаний и умений, полученных в результате изучения дисциплины «Математика».

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математика» включает:

- зачет в 1-ом семестре;
- экзамен во 2-ом и 3-м семестрах.

### Зачет

#### Пояснительная записка

Зачет как форма контроля проводится в конце первого учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к зачету студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на зачете – письменный.

Объектами данной формы контроля выступает компетенция ОК-1, ОК-7.

### Экзамен

#### Пояснительная записка

Экзамен как форма контроля проводится в конце второго учебного семестра и предполагает оценку освоения знаний и умений, полученных в ходе учебного процесса. Для допуска к экзамену студент должен пройти текущую аттестацию, предполагающую набор от 51 до 70 баллов, а также получение премиальных баллов за выполнение дополнительных видов работ. Метод контроля, используемый на экзамене – письменный.

Объектами данной формы контроля выступает компетенция ОК-1, ОК-7.

### *Вопросы для оценки знаний теоретического курса*

#### **Вопросы для подготовки к зачету в I семестре**

1. Операции над матрицами.
2. Определители. Разложение определителя по строке и столбцу.
3. Ранг матрицы.
4. Обратная матрица. Матричные уравнения.
5. Исследование систем линейных уравнений. Теорема Кронекера–Капелли. Метод Гаусса.
6. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
7. Формулы Крамера.
8. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений.
9. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов.
10. Скалярное произведение векторов.
11. Векторное произведение векторов.
12. Смешанное произведение векторов.
13. Метод координат на плоскости.
14. Прямая на плоскости, способы задания, метрические задачи.

15. Кривые второго порядка.
16. Метод координат в пространстве.
17. Плоскость в пространстве способы задания, метрические задачи.
18. Прямая в пространстве, способы задания, метрические задачи.
19. Поверхности второго порядка.
20. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над ними.

### **Вопросы для подготовки к экзамену во II семестре**

1. Функции и их графики.
2. Последовательности и их свойства. Предел последовательности.
3. Предел функции. Замечательные пределы.
4. Непрерывность функции.
5. Производная функции. Производная сложной функции, функции, заданной параметрически, неявно.
6. Дифференциал.
7. Теоремы о среднем.
8. Правила Лопиталя.
9. Формулы Тейлора.
10. Исследование функций и построение графиков.
11. Понятие функции нескольких переменных. График и линии уровня функции двух переменных.
12. Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке и на множестве.
13. Частные производные. Полный дифференциал. Касательная и нормаль к поверхности. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
14. Производная по направлению. Градиент.
15. Экстремум функции двух переменных.
16. Неопределенный интеграл, свойства. Основные методы интегрирования.
17. Интегрирование рациональных дробей.
18. Интегрирование иррациональных функций.
19. Интегрирование тригонометрических функций.
20. Определенный интеграл, приемы вычислений.
21. Несобственные интегралы.
22. Приложения определенного интеграла.

### **Вопросы для подготовки к зачету в III семестре**

1. Ряд. Сходимость ряда. Сумма ряда.
2. Простейшие свойства рядов. Необходимый признак сходимости.

3. Признаки сходимости рядов с положительными членами.
4. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
5. Степенные ряды. Теорема Абеля.
6. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.
7. Ряд Фурье функции, заданной на произвольном промежутке.
8. Дифференциальные уравнения, основные понятия.
9. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными.
10. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
11. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли.
12. Дифференциальные уравнения первого порядка в полных дифференциалах.
13. Интегрирование дифференциальных уравнений высших порядков.
14. Линейные однородные дифференциальных уравнений высших порядков.
15. Линейные неоднородные дифференциальных уравнений высших порядков.
16. Интегрирование систем дифференциальных уравнений.
17. Двойной интеграл.
18. Геометрический и физический смысл двойного интеграла.
19. Основные свойства двойного интеграла.
20. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах.
21. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах.
22. Приложения двойного интеграла.
23. Тройной интеграл. Свойства.
24. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах.
25. Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах.
26. Некоторые приложения тройного интеграла.

#### Критерии оценивания

Для промежуточной аттестации в балльно-рейтинговой системе предусмотрено 30 баллов. Аттестация производится отдельно по каждому заданию билета.

Балльно-рейтинговая система предусматривает возможность выполнения не всех заданий билета, в том случае, если в результате текущей аттестации студент набрал более 70 баллов, поскольку суммарный результат по итогам текущей и промежуточной аттестации не может превышать 100 баллов.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ПРОВЕДЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ЗАНЯТИЙ

Интерактивное занятие предполагает как индивидуальную подготовительную работу студента, так и коллективную работу на практическом занятии или семинаре. Содержание интерактивных занятий по основным разделам дисциплины устанавливается в рабочей программе.

Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Задачами интерактивных форм обучения являются:

1. пробуждение у обучающихся интереса к изучаемой дисциплине и своей будущей профессии;
2. эффективное усвоение учебного материала;
3. самостоятельный поиск обучающимися путей и вариантов решения поставленной учебной задачи (выбор одного из предложенных вариантов или нахождение собственного варианта и обоснование решения);
4. установление взаимодействия между студентами, умение работать в команде, проявлять терпимость к любой точке зрения, уважать право каждого на свободу слова, уважать его достоинство;
5. формирование у обучающихся мнения и отношения;
6. формирование жизненных и профессиональных навыков;
7. выход на уровень осознанной компетентности студента.

Проведение интерактивных занятий направлено на освоение всех компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины «Математика».

В учебной дисциплине «Математика» используются следующие виды интерактивных занятий:

- анализ конкретных ситуаций;
- решение ключевых задач
- обсуждение проблемных заданий в ходе проведения практического занятия;
- учебные дискуссии.

Интерактивный («Inter» - это взаимный, «act» - действовать) – означает взаимодействовать, находиться в режиме беседы, диалога с кем-либо. Другими словами, в отличие от активных методов, интерактивные ориентированы на более широкое взаимодействие студентов не только с преподавателем, но и друг с другом и на доминирование активности студентов в процессе обучения. Место преподавателя на интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на достижение целей занятия. Преподаватель также разрабатывает план занятия (обычно, это интерактивные упражнения и задания, в ходе выполнения которых студент изучает материал).

Интерактивное обучение - это специальная форма организации познавательной деятельности. Она подразумевает вполне конкретные и прогнозируемые цели. Цель состоит в создании комфортных условий обучения, при которых студент или слушатель чувствует свою успешность, свою интеллектуальную состоятельность, что делает продуктивным сам процесс обучения, дает знания и навыки, а также создать базу для работы по решению проблем после того, как обучение закончится.

Другими словами, интерактивное обучение – это, прежде всего, диалоговое обучение, в ходе которого осуществляется взаимодействие между студентом и преподавателем, между самими студентами.

*Принципы работы на интерактивном занятии:*

- занятие – не лекция, а общая работа.
- все участники равны независимо от возраста, социального статуса, опыта, места работы.
- каждый участник имеет право на собственное мнение по любому вопросу.
- нет места прямой критике личности (подвергнуться критике может только идея).
- все сказанное на занятии – не руководство к действию, а информация к размышлению.

Интерактивное обучение позволяет решать одновременно несколько задач, главной из которых является развитие коммуникативных умений и навыков. Данное обучение помогает установлению эмоциональных контактов между учащимися, обеспечивает воспитательную задачу, поскольку приучает работать в команде, прислушиваться к мнению своих товарищей, обеспечивает высокую мотивацию, прочность знаний, творчество и фантазию, коммуникабельность, активную жизненную позицию, ценность индивидуальности, свободу самовыражения, акцент на деятельность, взаимоуважение и демократичность. Использование интерактивных форм в процессе обучения, как показывает практика, снимает нервную нагрузку обучающихся, дает возможность менять формы их деятельности, переключать внимание на узловые вопросы темы занятий.

***Критерии оценивания работы студентов на интерактивных занятиях***

Каждая форма интерактивного занятия нацелена на формирование у студентов навыков коллективной работы, а также навыков формулирования собственных выводов и суждений относительно проблемного задания. Вместе с тем, формы проведения предусмотренных занятий различаются, поэтому критерии оценивания устанавливаются отдельно для каждой формы занятий. Максимальный балл за участие в круглом столе, учебной дискуссии или деловой игре для студентов очной формы обучения – 2 балла.

***Критерии оценивания работы студента при обсуждении проблемных вопросов в ходе проведения практического занятия***

Критерий	баллы
Студент выступает с проблемным заданием	0,7
Высказывает собственное суждение по заданию, аргументировано отвечает на вопросы оппонентов	0,8
Демонстрирует предварительную информационную готовность к обсуждению	0,3
Грамотно и четко формулирует вопросы к выступающему	0,2
Итоговый максимальный балл	2,0

***Критерии оценивания работы студента при проведении анализа конкретных ситуаций***

Критерий	Балл
Предлагает собственные варианты решения проблемы, либо дополняет ответчика; демонстрирует предварительную информационную готовность по анализируемой теме	2,0
Участвует в обсуждениях, высказывает типовые рекомендации по рассматриваемой проблеме, готовит возражения оппонентам, однако сам не выступает и не дополняет ответчика; демонстрирует информационную готовность к игре	1,0
Принимает участие в обсуждении, однако собственной точки зрения не высказывает, не может сформулировать ответов на возражения оппонентов, демонстрирует слабую информационную подготовленность к игре	0,7
Принимает участие в работе, однако предлагает неаргументированные, не подкрепленные фактическими данными решения; демонстрирует слабую информационную готовность	0,5
Не принимает участия в работе, не высказывает никаких суждений, демонстрирует полную неосведомленность по сути изучаемой проблемы.	0

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ

Изучение дисциплины «Математика» предусматривает систематическую самостоятельную работу студентов над материалами; развитие навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса. Изучение лекционного материала по конспекту лекций должно сопровождаться изучением рекомендуемой литературы, основной и дополнительной (п.п.7.2, 7.3).

Основной целью организации самостоятельной работы студентов является систематизация и активизация знаний, полученных ими на лекциях и в процессе подготовки к практическим (семинарским) занятиям. Осмысленная самостоятельная работа сначала с учебным материалом в процессе подготовки к практическим занятиям, а затем и с научной информацией, необходима для того, чтобы заложить основы самоорганизации и самовоспитания, необходимые для привития умения в дальнейшем непрерывно повышать свою профессиональную квалификацию.

Самостоятельная работа завершает задачи всех видов учебной работы. Никакие знания, не подкрепленные самостоятельной деятельностью, не могут стать подлинным достоянием человека. Вузовская практика подтверждает, что только знания, добытые самостоятельным трудом, делают выпускника продуктивно мыслящим специалистом, способным творчески решать профессиональные задачи, уверенно отстаивать свои позиции.

Кроме того, самостоятельная работа имеет воспитательное значение: она формирует самостоятельность не только как совокупность умений и навыков, но и как черту характера, играющую существенную роль в структуре личности современного специалиста высшей квалификации.

Систематическая самостоятельная работа студентов под управлением преподавателя по развитию навыков самоконтроля, способствующих интенсификации учебного процесса при изучении дисциплины «Математика» студентами специальности 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства специализации «Автомобили и тракторы» предусматривается рабочей программой в объеме 152 часа для студентов очного и 370 часов для студентов заочного отделения.

Основными задачами самостоятельных внеаудиторных занятий являются:

- закрепление, углубление, расширение и систематизация занятий;
- формирование профессиональных умений и навыков;
- формирование умений и навыков самостоятельного умственного труда;
- мотивирование регулярной целенаправленной работы по освоению дисциплины;
- развитие самостоятельности мышления;

- формирование уверенности в своих силах, волевых черт характера, способности к самоорганизации;

- овладение технологическим учебным инструментом.

Самостоятельный контроль знаний студентами позволяет сформировать необходимую компетенцию ОК-1, ОК-7.

### Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по очной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Раздел 1. Линейная алгебра	16	<ul style="list-style-type: none"> <li>• поиск и анализ литературы и электронных источников;</li> <li>• изучение теоретического материала;</li> <li>• выполнение домашних заданий</li> <li>• изучение методов решений задач с использованием различных интернет сайтов, онлайн-тренажеров</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устный опрос;</li> <li>• проверка домашних заданий;</li> <li>• ИДЗ</li> <li>• контрольные и самостоятельные работы.</li> <li>• компьютерное тестирование.</li> </ul>
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	20		
3.	Раздел 3. Математический анализ	44		
4.	Раздел 4. Дифференциальные уравнения	32		
5.	Раздел 5. Ряды	28		
6.	Раздел 6. Кратные интегралы	12		
	<b>Итого</b>	<b>152</b>		

### Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля по заочной форме обучения

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1.	Раздел 1. Линейная алгебра	34	<ul style="list-style-type: none"> <li>• поиск и анализ литературы и электронных источников;</li> <li>• изучение теоретического материала;</li> <li>• выполнение домашних заданий</li> <li>• изучение методов решений задач с использованием различных интернет сайтов, онлайн-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• устный опрос;</li> <li>• проверка домашних заданий;</li> <li>• контрольные и самостоятельные работы.</li> <li>• компьютерное тестирование.</li> </ul>
2.	Раздел 2. Аналитическая геометрия	34		
3.	Раздел 3. Математический анализ	147		
4.	Раздел 4. Дифференциальные уравнения	40		
5.	Раздел 5. Ряды	20		
6.	Раздел 6.	20		

№ п/п	Раздел дисциплины	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
	Кратные интегралы		тренажёров	
7.	Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика	71		
	<b>Итого</b>	<b>366</b>		экзамены (2,3 сем)

Перечень разделов и тем дисциплины по часам, а так же содержание самостоятельной работы и формы ее контроля указаны в п.4.6, в соответствии с которым студенты выполняют 4 индивидуальных домашних задания (ИДЗ). Выполнение ИДЗ по курсу "Математика" предназначено для самостоятельного закрепления студентами теоретического и практического материала, изученного на аудиторных занятиях.

### Контрольная работа № 1

**Задача № 1.** Вычислить сумму и произведение матриц

$$1. A = \begin{pmatrix} 1 & -2 & 3 \\ 4 & 6 & -1 \\ 7 & 0 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & -2 & 3 \\ -3 & 1 & 4 \\ 5 & -3 & 9 \end{pmatrix} \quad 2. A = \begin{pmatrix} 5 & 1 & 4 \\ 4 & 3 & -1 \\ 7 & -2 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 0 & 8 \\ -1 & 4 & 1 \\ 5 & -3 & 5 \end{pmatrix}$$

$$3. A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 3 \\ 4 & -3 & 5 \\ 7 & 8 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 3 \\ -3 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & -2 \end{pmatrix} \quad 4. A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 2 \\ 4 & 1 & -3 \\ 7 & -6 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 0 \\ 7 & 1 & 3 \\ 1 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$5. A = \begin{pmatrix} 12 & 9 & 4 \\ 2 & -1 & 5 \\ 7 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 6 & 3 \\ 8 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad 6. A = \begin{pmatrix} 10 & 2 & -1 \\ 1 & -3 & 2 \\ 6 & 8 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -4 & 4 & 3 \\ 2 & 1 & 8 \\ -1 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$7. A = \begin{pmatrix} -2 & 2 & 3 \\ -3 & 1 & 8 \\ 5 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & -1 \\ -3 & 1 & 6 \\ 1 & 2 & -2 \end{pmatrix} \quad 8. A = \begin{pmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 5 & 1 & 3 \\ 7 & -2 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -4 & 1 \\ 5 & 1 & 7 \\ 1 & 1 & -1 \end{pmatrix}$$

$$9. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & -1 & 8 \\ 7 & -3 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 3 \\ 1 & -5 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad 10. A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & 5 \\ 7 & 7 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -3 & 6 & 3 \\ 5 & 1 & -2 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$11. A = \begin{pmatrix} 2 & -1 & 4 \\ 2 & -3 & 5 \\ 0 & 5 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ 4 & 1 & -2 \\ -1 & -3 & 0 \end{pmatrix} \quad 12. A = \begin{pmatrix} 5 & 2 & 3 \\ 3 & -4 & 0 \\ 1 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -1 & 5 & -1 \\ 4 & 8 & 3 \\ 1 & 2 & -4 \end{pmatrix}$$

$$13. A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 8 \\ -3 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & -5 \end{pmatrix} \quad 14. A = \begin{pmatrix} -4 & 1 & -2 \\ -3 & 1 & 4 \\ 5 & 2 & 3 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 2 & 6 & -1 \\ -3 & 0 & 6 \\ -1 & 4 & -2 \end{pmatrix}$$

$$15. A = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & -1 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & 2 & 3 \\ -2 & 1 & -1 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad 16. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ -3 & -1 & 3 \\ 5 & -3 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 2 & 0 \\ 1 & -5 & 1 \\ 3 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$17. A = \begin{pmatrix} 4 & -2 & 3 \\ 2 & -1 & 4 \\ 7 & -3 & 11 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 7 & 3 \\ 6 & -5 & 1 \\ -1 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad 18. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 4 \\ 2 & -1 & 8 \\ 7 & -3 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & 7 & 3 \\ 1 & -5 & 1 \\ 3 & 2 & 5 \end{pmatrix}$$

$$19. A = \begin{pmatrix} 5 & -3 & 4 \\ -1 & -4 & 0 \\ 2 & 5 & 1 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 1 & -2 \\ -1 & -3 & 1 \end{pmatrix} \quad 20. A = \begin{pmatrix} 2 & -6 & 3 \\ 3 & -1 & 1 \\ 1 & 4 & 2 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} -2 & 1 & -3 \\ 4 & -3 & 1 \\ 5 & 2 & -4 \end{pmatrix}$$

$$21. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & -1 \\ 7 & -4 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 6 & 3 \\ 4 & 2 & -1 \end{pmatrix} \quad 22. A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & 3 & -1 \\ 7 & -4 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 2 \\ 3 & 6 & 3 \\ 4 & 2 & -1 \end{pmatrix}$$

$$23. A = \begin{pmatrix} 3 & 1 & -2 \\ 4 & 9 & -3 \\ 1 & -6 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 4 & -1 & 4 \\ 3 & 1 & 3 \\ 5 & -2 & -1 \end{pmatrix} \quad 24. A = \begin{pmatrix} 1 & -3 & 2 \\ 4 & 1 & -1 \\ 7 & -2 & 4 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -2 & 1 \\ 4 & 1 & 5 \\ 1 & 3 & -1 \end{pmatrix}$$

$$25. A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 1 \\ 4 & 1 & 8 \\ -3 & 2 & 5 \end{pmatrix} \quad B = \begin{pmatrix} 6 & 2 & -1 \\ -2 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & -5 \end{pmatrix}$$

**Задача № 2.** Решить систему линейных уравнений по правилу Крамера и средствами матричного исчисления.

$$1. \begin{cases} x + y + z = 0; \\ 2x + y = 4; \\ x - y - 2z = 5. \end{cases} \quad 2. \begin{cases} x + y - z = -4; \\ 2x + 3y + z = -1, \\ x - y + 2z = 6. \end{cases} \quad 3. \begin{cases} 2x + y - z = 3; \\ 5x - 2y + 3z = 0; \\ x + 2z = 5. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} x + y - z = 0; \\ 2x + 3y - 2z = 2; \\ 3x - 2y = 1. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x + y + z = 4; \\ 2x + 3y + 3z = 9; \\ 3x + 3y - z = 0. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 2x + y + z = -3; \\ 3x + y - 2z = 7; \\ 3x + y = 1. \end{cases}$$

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

$$8. \begin{cases} 2x + y - z = 3; \\ 3x + 2y + 2z = -7; \\ x + z = -2. \end{cases}$$

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

$$10. \begin{cases} x + y + 2z = 3; \\ 2x - y + z = 3; \\ 3x - y = 1. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} x - 3y + z = 2, \\ 2x + y + 3z = 3, \\ 2x - y - z = 8. \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1, \\ 3x + y - 2z = -4, \\ x + 2y + z = 5. \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 2x + 3y - z = 2, \\ x - y + 3z = -4, \\ 3x + 5y + z = 4. \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 4x + 3y - 2z = -1, \\ 3x + y + z = 3, \\ x - 2y - 3z = 8. \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 5x - 3 - 2y + z = -1, \\ 2x + y + 2z = 6, \\ x - 3y - z = -5. \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} 3x + 3y + 2z = -1, \\ 2x + y - z = 3, \\ x - 2y - 3z = 4. \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 2x - y + 3z = 1, \\ x + 2y + z = 8, \\ 4x - 3y - 2z = -1. \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} x - 2y + z = 4, \\ 2x + y + 3z = 5, \\ 3x + 4y + z = -2. \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} 2x - y + 3z = 3, \\ x + 2y + z = 2, \\ x - 3y + 4z = -1. \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} 3x + y - 2z = 1, \\ x - 2y + 3z = 5, \\ 2x + 3y - z = -4. \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} x - 3y - z = 1, \\ 2x + y + z = -7, \\ 2x - y - 3z = 5. \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} 3x + y + 2z = -4, \\ x - 2y - z = -1, \\ 2x + 3y + 2z = 0. \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 2x + 3y - z = 2, \\ x + 2y + 3z = 0, \\ x - y - 2z = 6. \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} 3x - 2y + 2z = 3, \\ 2x + y - z = -5, \\ 5x - y + 3z = 4. \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} x + 5y - z = -1, \\ 2x + y - 2z = 7, \\ x - 4y - z = 0. \end{cases}$$

**Задача № 2.** Решить систему линейных уравнений средствами матричного исчисления.

$$1. \begin{cases} x + 5y - z = -1, \\ 2x + y - 2z = 7, \\ x - 4y - z = 0. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} x + y + z = 0; \\ 2x + y = 4; \\ x - y - 2z = 5. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} x + y - z = -4; \\ 2x + 3y + z = -1, \\ x - y + 2z = 6. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 2x + y - z = 3; \\ 5x - 2y + 3z = 0; \\ x + 2z = 5. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x + y - z = 0; \\ 2x + 3y - 2z = 2; \\ 3x - 2y = 1. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} x + y + z = 4; \\ 2x + 3y + 3z = 9; \\ 3x + 3y - z = 0. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 2x + y + z = -3; \\ 3x + y - 2z = 7; \\ 3x + y = 1. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 3x - y - z = 2; \\ x + y + z = 0; \\ 2x + 2y + 3z = 7. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 2x + y - z = 3; \\ 3x + 2y + 2z = -7; \\ x + z = -2. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} x + y + z = 6; \\ 2x - y + 2z = 6; \\ 3x + y - z = 2. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} x + y + 2z = 3; \\ 2x - y + z = 3; \\ 3x - y = 1. \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} x - 3y + z = 2, \\ 2x + y + 3z = 3, \\ 2x - y - z = 8. \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 2x - 3y - 5z = 1, \\ 3x + y - 2z = -4, \\ x + 2y + z = 5. \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} 2x + 3y - z = 2, \\ x - y + 3z = -4, \\ 3x + 5y + z = 4. \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} 4x + 3y - 2z = -1, \\ 3x + y + z = 3, \\ x - 2y - 3z = 8. \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} 5x - 3 - 2y + z = -1, \\ 2x + y + 2z = 6, \\ x - 3y - z = -5. \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 3x + 3y + 2z = -1, \\ 2x + y - z = 3, \\ x - 2y - 3z = 4. \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} 2x - y + 3z = 1, \\ x + 2y + z = 8, \\ 4x - 3y - 2z = -1. \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} x - 2y + z = 4, \\ 2x + y + 3z = 5, \\ 3x + 4y + z = -2. \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} 2x - y + 3z = 3, \\ x + 2y + z = 2, \\ x - 3y + 4z = -1. \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} 3x + y - 2z = 1, \\ x - 2y + 3z = 5, \\ 2x + 3y - z = -4. \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} x - 3y - z = 1, \\ 2x + y + z = -7, \\ 2x - y - 3z = 5. \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 3x + y + 2z = -4, \\ x - 2y - z = -1, \\ 2x + 3y + 2z = 0. \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} 2x + 3y - z = 2, \\ x + 2y + 3z = 0, \\ x - y - 2z = 6. \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} 3x - 2y + 2z = 3, \\ 2x + y - z = -5, \\ 5x - y + 3z = 4. \end{cases}$$

**Задача № 3.** Решить систему линейных уравнений методом Гаусса.

$$1. \begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 4x_5 = 7; \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15; \\ x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 9; \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 13. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 20; \\ 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15; \\ 5x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 7x_4 + 12x_5 = 22; \\ 4x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 7x_4 + 11x_5 = 22. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} 4x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 9x_5 = 16; \\ 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 11; \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 9; \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 6. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_4 + 5x_5 = 8; \\ 3x_2 - x_3 + 2x_4 + 2x_5 = 3; \\ x_1 + 2x_2 + 2x_4 + 3x_5 = 5; \\ 2x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 9. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} x_1 + 3x_2 + 3x_4 + 4x_5 = 7; \\ -x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 2; \\ x_1 + 4x_2 + 4x_4 + 5x_5 = 9; \\ x_1 + 2x_2 + x_3 + 3x_4 + 4x_5 = 8. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 6x_5 = 11; \\ x_2 + x_4 + x_5 = 2; \\ 2x_1 + 4x_2 + x_3 + 5x_4 + 7x_5 = 13; \\ x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 6. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 20; \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 13; \\ 5x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 19; \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 + 3x_4 + 5x_5 = 10. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 15; \\ x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 5x_5 = 10; \\ 3x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 9x_5 = 17; \\ 3x_1 + 2x_2 + 3x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 16. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 12; \\ x_1 + 3x_2 + 3x_4 + 4x_5 = 7; \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 5x_4 + 8x_5 = 14; \\ 3x_1 + 2x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 7x_5 = 13. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 + 2x_3 + 5x_4 + 10x_5 = 17; \\ 3x_1 + 3x_2 + x_3 + x_4 + 7x_5 = 12; \\ 5x_1 + 4x_2 + 2x_3 + 6x_4 + 11x_5 = 19; \\ 4x_1 + 3x_2 + 3x_3 + 6x_4 + 10x_5 = 19. \end{cases}$$

$$11. \begin{cases} 5x_1 + 3x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 3, \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0, \\ 2x_1 + x_2 + x_3 - 3x_4 - x_5 = 1; \end{cases}$$

$$12. \begin{cases} -x_1 + 5x_2 + 3x_3 - 2x_4 + x_5 = -2, \\ 5x_1 - 4x_2 - 2x_3 + x_4 + x_5 = 3, \\ 3x_1 + 6x_2 + 4x_3 - 3x_4 + 3x_5 = 4. \end{cases}$$

$$13. \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 6x_3 + 4x_4 - 3x_5 = -4, \\ -x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 + 2x_5 = 3, \\ 3x_1 + x_2 + 16x_3 + 2x_4 - x_5 = 0; \end{cases}$$

$$14. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 - 5x_3 + 4x_4 - x_5 = -2, \\ 2x_1 + x_2 + 3x_3 - x_4 + 4x_5 = -1, \\ 3x_1 + 4x_2 + x_3 + 2x_4 + 7x_5 = 3. \end{cases}$$

$$15. \begin{cases} x_1 + 2x_2 - x_3 - 3x_4 + x_5 = 4, \\ -3x_1 - 6x_2 + 2x_3 + 3x_4 - x_5 = -2, \\ -x_1 - 2x_2 - 3x_4 + x_5 = 6; \end{cases}$$

$$16. \begin{cases} -x_1 + 8x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 3x_5 = -1, \\ -x_1 - 3x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 2, \\ -4x_1 - x_2 + 17x_3 - 2x_4 + 21x_5 = -2. \end{cases}$$

$$17. \begin{cases} 3x_1 + 5x_2 - x_3 + 2x_4 + x_5 = 3, \\ -4x_1 + x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0, \\ x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 - x_5 = 1; \end{cases}$$

$$18. \begin{cases} -2x_1 + 5x_2 + 3x_3 - x_4 + x_5 = -2, \\ x_1 - 4x_2 - 2x_3 + 5x_4 + x_5 = 3, \\ -3x_1 + 6x_2 + 4x_3 + 3x_4 + 3x_5 = 4. \end{cases}$$

$$19. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + 6x_3 + 4x_4 - 3x_5 = -4, \\ 3x_1 - x_2 + 4x_3 - 5x_4 + 2x_5 = 3, \\ x_1 + 3x_2 + 16x_3 + 2x_4 - x_5 = 0; \end{cases}$$

$$20. \begin{cases} -5x_1 + 2x_2 - x_3 + 4x_4 - x_5 = -2, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 - x_4 + 4x_5 = -1, \\ x_1 + 4x_2 + 3x_3 + 2x_4 + 7x_5 = 3. \end{cases}$$

$$21. \begin{cases} -x_1 + 2x_2 + x_3 - 3x_4 + x_5 = 4, \\ 2x_1 - 6x_2 - 3x_3 + 3x_4 - x_5 = -2, \\ -2x_2 - x_3 - 3x_4 + x_5 = 6; \end{cases}$$

$$22. \begin{cases} x_1 - 7x_2 - x_3 + 5x_4 - x_5 = 8, \\ 3x_1 + 2x_2 + 6x_3 - x_4 + 4x_5 = -3, \\ 5x_1 - 12x_2 + 4x_3 + 9x_4 + 2x_5 = 2. \end{cases}$$

$$23. \begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - x_3 + 5x_4 + x_5 = 3, \\ x_1 - 4x_2 + 2x_3 + x_4 + x_5 = 0, \\ -3x_1 + x_2 + x_3 + 2x_4 - x_5 = 1; \end{cases}$$

$$24. \begin{cases} 8x_1 - x_2 + 2x_3 + 4x_4 + 3x_5 = -1, \\ -3x_1 - x_2 + 5x_3 - 2x_4 + 6x_5 = 2, \\ -x_1 - 4x_2 + 17x_3 - 2x_4 + 21x_5 = -2. \end{cases}$$

$$25. \begin{cases} -3x_1 - x_2 + 6x_3 + 4x_4 + 2x_5 = -4, \\ 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 - 5x_4 - x_5 = 3, \\ -x_1 + x_2 + 16x_3 + 2x_4 + 3x_5 = 0; \end{cases}$$

**Задача № 4.** Решить задачу аналитической геометрии на плоскости по вариантам.

1. Даны четыре вершины четырехугольника  $A(-9; 0)$ ,  $B(-3; 6)$ ,  $C(3; 4)$  и  $D(6; -3)$ . Найти точку пересечения его диагоналей  $AC$  и  $BD$  и вычислить угол между ними.
2. Вычислить координаты вершин ромба, если известны уравнения двух его сторон  $2x - 5y - 1 = 0$ ,  $2x - 5y - 34 = 0$  и уравнение одной из его диагоналей  $x + 3y - 6 = 0$ .
3. Даны две вершины треугольника  $A(-6; 2)$ ,  $B(2; -2)$  и точка  $H(1; 2)$  пересечения его высот. Вычислить координаты третьей вершины  $C$ .
4. Даны уравнения двух смежных сторон параллелограмма  $x - y - 1 = 0$ ,  $x - 2y = 0$  и точка пересечения его диагоналей  $M(3; -1)$ . Написать уравнения двух других сторон параллелограмма.
5. Составить уравнения высот треугольника, зная уравнения его сторон  $2x - y + 3 = 0$ ,  $x + 5y - 7 = 0$  и  $3x - 2y + 6 = 0$ .
6. Из точек пересечения прямой  $3x + 5y - 15 = 0$  с осями координат восстановлены перпендикуляры к этой прямой. Найти их уравнения.
7. Какому условию должны удовлетворять коэффициенты " $a$ " и " $b$ ", чтобы прямые  $ax + by + 1 = 0$ ,  $2x - 3y + 5 = 0$  и  $x - 1 = 0$  проходили через одну и ту же точку.
8. При каком значении коэффициента  $k$  прямая  $y = kx + b$  проходит через точку пересечения прямых  $x - y + 5 = 0$  и  $x + 2y + 2 = 0$ .
9. Найти уравнения прямых, проходящих через точку  $A(-7; 8)$  под углом  $45^\circ$  к прямой  $3x - 5y + 15 = 0$ .
10. Треугольник задан вершинами  $A(-7; 3)$ ,  $B(2; -1)$  и  $C(-1; -5)$ . Найти уравнение медианы  $AD$ .
11. Треугольник задан вершинами  $A(-8; -2)$ ,  $B(2; 10)$  и  $C(4; 4)$ . Найти уравнение медианы  $CD$ .
12. Две противоположные вершины квадрата лежат в точках  $A(-1; 1)$  и  $C(5; 3)$ . Составить уравнения сторон и диагоналей этого квадрата.
13. Даны уравнения двух сторон параллелограмма  $3x - 2y + 12 = 0$  и  $x - 3y + 11 = 0$  и точка пересечения его диагоналей  $O(2; 2)$ . Составить уравнения двух сторон параллелограмма и его диагоналей.
14. Одной из вершин прямоугольника является точка  $A(-4; 3)$ , а противоположный угол образован осями координат. Составить уравнения сторон и диагоналей этого прямоугольника.

15. Составить уравнение прямой, проходящей через точку пересечения прямых  $5x + 2y - 7 = 0$  и  $3x + 7y - 10 = 0$  перпендикулярно прямой  $5x - y - 4 = 0$ .
16. Составить уравнение прямой, проходящей через начало координат и точку пересечения прямых  $x - y - 2 = 0$  и  $3x - y - 4 = 0$ .
17. Найти площадь треугольника, ограниченного осью абсцисс и прямыми  $x - y - 3 = 0$  и  $2x - y - 12 = 0$ .
18. Известны координаты двух противоположных вершин ромба  $A(4; -3)$  и  $B(2; 1)$ . Составить уравнения его диагоналей.
19. Найти расстояние между параллельными прямыми  $4x - 3y + 8 = 0$  и  $4x - 3y + 12 = 0$ .
20. Даны уравнения сторон параллелограмма  $x - y + 1 = 0$ ,  $x - y - 3 = 0$ ,  $3x - 4y - 6 = 0$ ,  $3x - 4y - 9 = 0$ . Найти площадь параллелограмма.
21. Дан треугольник с вершинами  $A(-2; 0)$ ,  $B(2; 4)$  и  $C(4; 0)$ . Найти уравнение медианы  $AE$ .
22. Дан треугольник с вершинами  $A(2; 3)$ ,  $B(4; 2)$  и  $C(4; 1)$ . Найти длину медианы  $BE$ .
23. Найти длину высоты  $BD$  в треугольнике с вершинами  $A(-3; 0)$ ,  $B(2; 5)$  и  $C(3; 2)$ .
24. Составить уравнения прямых, проходящих через точку пересечения прямых  $2x - 3y + 1 = 0$  и  $3x - y - 2 = 0$  параллельно прямой  $y = x + 1$ .
25. Составить уравнения прямых, проходящих через точку пересечения прямых  $2x - 3y + 1 = 0$  и  $3x - y - 2 = 0$  перпендикулярно прямой  $y = x + 1$ .

**Задача № 5.** Решить задачу аналитической геометрии в пространстве по вариантам.

1. Докажите, что прямые  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{-1}$  и  $\frac{x-6}{-2} = \frac{y+3}{1} = \frac{z+2}{1}$  пересекаются и напишите уравнение плоскости, проходящей через эти прямые.
2. Докажите, что прямые  $\frac{x-2}{-2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z}{1}$  и  $\frac{x}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{-1}$  параллельны и напишите уравнение плоскости, проходящей через эти прямые.
3. Докажите, что точка  $A(1; 2; -1)$  не лежит на прямой  $\frac{x-2}{3} = \frac{y+1}{2} = \frac{z}{-1}$  и напишите уравнение плоскости, проходящей через данную прямую и точку  $A$ .
4. Напишите уравнение плоскости, проходящей через точки  $A(1; 2; -1)$  и  $B(2; -2; 0)$  перпендикулярно плоскости  $2x - y + 3z = 4$ .
5. Напишите уравнение плоскости, проходящей через прямую  $\frac{x}{2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{-1}$  перпендикулярно плоскости  $x + 2y - 2z = 2$ .
6. Напишите канонические уравнения прямой, проходящей через точку  $M_1$  перпендикулярно плоскости, проходящей через три точки  $M_1(0; 1; 2)$ ,  $M_2(1; 0; 2)$ ,  $M_3(1; 2; 0)$ .

7. Найдите координаты проекции точки  $A(3; -5; 5)$  на плоскость  $x - 2y + 2z + 4 = 0$ .
8. Составьте канонические уравнения прямой, заданной пересечением двух плоскостей  $\begin{cases} 2x + y - z = 2, \\ x - y + 2z = 1. \end{cases}$
9. Составьте параметрические уравнения прямой, проходящей через точку  $A(1; -1; 2)$  параллельно двум плоскостям  $x - y + 2z = 5$  и  $2x + y - z = 3$ .
10. Найдите координаты проекции точки  $A(3; -5; 5)$  на прямую  $\frac{x-1}{2} = \frac{y}{1} = \frac{z}{-1}$ .
11. Напишите канонические уравнения прямой, проходящей через точки  $A(1; 2; -1)$  и  $B(-1; 8; 2)$  и найдите координаты точек пересечения этой прямой с координатными плоскостями.
12. Найдите координаты точек пересечения с осями координат плоскости, проходящей через три точки  $A(1; 0; -4)$ ,  $B(0; -1; -3)$ ,  $C(1; -2; 2)$ .
13. Прямая, проходящая через точку  $A(-2; 1; -1)$ , образует с осью  $Ox$  угол  $30^\circ$ , а с осью  $Oz$  - угол  $60^\circ$ . Определите угол, образованный прямой с осью  $Oy$  и составьте параметрические уравнения этой прямой.
14. Докажите, что прямая  $\frac{x-2}{3} = \frac{y}{2} = \frac{z+1}{-2}$  параллельна плоскости  $2x - y + 2z + 4 = 0$  и найдите расстояние от этой прямой до плоскости.
15. Докажите, что прямые  $\frac{x}{2} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z+1}{-2}$  (1) и  $\frac{x+1}{1} = \frac{y}{-2} = \frac{z}{-1}$  (2) скрещиваются и составьте уравнение плоскости, проходящей через прямую (1) параллельно прямой (2).
16. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $A(-2; -1; -1)$  параллельно плоскости  $2x + 3y - 6z = 6$  и найдите расстояние между плоскостями.
17. Составьте уравнения плоскостей, параллельных плоскости  $x + 2y + 2z = 3$  и расположенных на расстоянии 6 от данной плоскости.
18. Составьте канонические уравнения прямой, проходящей через точки  $A(-1; -2; 1)$  и  $B(1; -8; -2)$  и найдите угол, образованный этой прямой и плоскостью  $x + 2y - 2z = 3$ .
19. Найдите угол, образованный прямой  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+3}{-1} = \frac{z+2}{-1}$  и плоскостью  $-x + z = 3$ , а также координаты их точки пересечения.
20. Через точку  $M(1; -2; 2)$  проведена прямая, образующая угол  $60^\circ$  с осью  $Oy$  и угол  $45^\circ$  с осью  $Oz$ . Найдите угол, образованный этой прямой с осью  $Ox$ , если известно, что он острый, и составьте канонические уравнения этой прямой.
21. Плоскость отсекает от оси  $Ox$  отрезок длиной 6, от оси  $Oy$  - длиной 2, от оси  $Oz$  - длиной 3. Определите, сколько плоскостей удовлетворяют этому условию. Найдите расстояние от начала координат до одной из таких плоскостей. Докажите, что расстояния от начала координат до каждой из таких плоскостей равны.

22. Нормальный вектор  $\bar{n}$  плоскости образует углы в  $60^\circ$  с осями  $Ox$  и  $Oy$ . Определите, сколько плоскостей, удовлетворяющих такому условию, удалены от начала координат на  $\sqrt{6}$  и найдите их уравнения.

23. Докажите, что прямые  $\frac{x-1}{2} = \frac{y+1}{1} = \frac{z+2}{-1}$  и  $\frac{x}{3} = \frac{y-1}{-2} = \frac{z+1}{1}$  скрещиваются и найдите расстояние между ними.

24. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $M(-2; -1; 3)$  перпендикулярно двум плоскостям  $2x - 2y + 3z - 1 = 0$  и  $x - y + 2z - 1 = 0$ .

25. Составьте параметрические уравнения линии пересечения двух плоскостей  $2x + 3y + z - 2 = 0$  и  $-3x - 5y + 2z - 2 = 0$ .

### Контрольная работа № 2

**Задача № 1.** Найти производную второго порядка от заданной функции.

1.  $y = \frac{x}{x^2 - 1}$ ;

3.  $y = x^3 \ln x$ ;

5.  $y = \arctg x$ ;

7.  $y = e^x \cos x$ ;

9.  $y = x\sqrt{1+x^2}$ ;

11.  $y = e^{\sqrt{x}}$ ;

13.  $y = xe^{x^2}$ ;

15.  $y = \frac{1}{2 + \sqrt{x}}$ ;

17.  $y = \frac{x+1}{x^2-1}$ ;

19.  $y = \operatorname{arctg} \frac{1}{x}$ ;

21.  $y = \frac{x+1}{x-1}$ ;

23.  $y = x \sin x$ ;

25.  $y = x^2 \sin(3x)$ .

2.  $y = \ln(\operatorname{ctg}(2x))$ ;

4.  $y = x \operatorname{arctg} x$ ;

6.  $y = e^{\operatorname{tg} x}$ ;

8.  $y = e^x \sin x$ ;

10.  $y = xe^{-x^2}$ ;

12.  $y = \frac{1}{1+x^3}$ ;

14.  $y = \frac{1-x}{1+x}$ ;

16.  $y = xe^{-x}$ ;

18.  $y = \ln(2x-3)$ ;

20.  $y = \sqrt{1+x^2}$ ;

22.  $y = x^2 \ln x$ ;

24.  $y = x^3 e^x$ ;

**Задача № 2.** Найти экстремумы функции.

1.  $y = 6\sqrt[3]{x^2}(x+1)$ ;

3.  $y = e^x + e^{-x}$ ;

2.  $y = \sqrt[3]{x^2}(10-x)$ ;

4.  $y = \frac{e^x}{x}$ ;

$$5. y = (x-1)\sqrt[3]{x^2};$$

$$7. y = 1 + \frac{1}{x};$$

$$9. y = x\sqrt{1-x};$$

$$11. y = \frac{x}{1+x^2};$$

$$13. y = x^3 e^x;$$

$$15. y = x^3 e^{-x};$$

$$17. y = \sqrt[3]{x^2} - 1;$$

$$19. y = \frac{x^2}{x-2};$$

$$21. y = x\sqrt[3]{(x-1)^2};$$

$$23. y = \frac{2x-1}{(x-1)^2};$$

$$25. y = \sqrt[3]{x^2}(1-x).$$

$$6. y = \frac{(x-2)(3-x)}{x};$$

$$8. y = 2e^x + e^{-x};$$

$$10. y = x + \sqrt{1-x};$$

$$12. y = 2 - \sqrt[3]{(x-1)^2};$$

$$14. y = xe^{-x/2};$$

$$16. y = \frac{x^2}{x^2-1};$$

$$18. y = 2x - \sqrt[3]{x^2};$$

$$20. y = \frac{e^x}{4(1-x)};$$

$$22. y = 1 + \sqrt[3]{(1-x)^2};$$

$$24. y = \frac{(x+1)^2}{x^2+2x};$$

**Задача № 3.** Найти точки перегиба графика функции.

$$1. y = x\sqrt[3]{(x-1)^2};$$

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

$$5. y = (x^2-1)^3;$$

$$7. y = xe^{-x^2};$$

$$9. y = xe^{-x};$$

$$11. y = x^3/3 - 3x^2 + 8x - 4;$$

$$13. y = e^{-x^2};$$

$$15. y = x^4 - 6x^3 + 12x^2 - 10;$$

$$17. y = x^4 - 8x^3 + 18x^2 + 31;$$

$$19. y = (x+1)^2(x-2);$$

$$21. y = \frac{x}{x^2+1};$$

$$23. y = x^3 - 12x^2 + 36x;$$

$$25. y = x\sqrt{x-1}.$$

$$2. y = (1-x)\sqrt[3]{x^2};$$

$$4. y = (x-1)e^x;$$

$$6. y = 1/x + 4x^2;$$

$$8. y = x + \frac{\ln x}{x};$$

$$10. y = 2x^3 - 3x^2 - 12x - 1;$$

$$12. y = x^4 - 10x^3 + 36x^2 - 10;$$

$$14. y = xe^{-2x};$$

$$16. y = (x+1)(x-2)^2;$$

$$18. y = \frac{1}{x^2+1};$$

$$20. y = e^{1/x} - x;$$

$$22. y = x + \sqrt[5]{x^3};$$

$$24. y = 2x^2 + \ln x;$$

**Задача № 4.** Найти наибольшее и наименьшее значения функции  $y = f(x)$  на отрезке  $[a; b]$ .

1.  $y = x^3 - 12x + 7;$  [0; 3].
2.  $y = 3x^5 - 5x^3 + 6x;$  [0; 2].
3.  $y = 3x^4 - 16x^3 + 2;$  [-3; 1].
4.  $y = x^3 - 3x + 1;$  [0,5; 2].
5.  $y = x^4 + 4x;$  [-2; 2].
6.  $y = x^3 - 6x^2 + 6x + 3;$  [-1; 5].
7.  $y = 3x^4 + 6x^2 - 1;$  [-2; 2].
8.  $y = 2x^3 - 15x^2 + 24x + 5;$  [0; 3].
9.  $y = 2x^3 - 3x^2 - 12x + 1;$  [0; 3].
10.  $y = 2x^3 + 1,5x^2 + x;$  [1; 2].
11.  $y = x^2 - 6x + 13;$  [0; 6].
12.  $y = x^2 - 4x + 3;$  [0; 3].
13.  $y = 16 - x^2;$  [-2; 2].
14.  $y = 3x^2 - 2x^3;$  [1; 3].
15.  $y = 6x^2 - x^3;$  [-1; 6].
16.  $y = 2\sin x - \cos 2x;$  [0;  $\pi/2$ ].
17.  $y = -3x^4 + 6x^2;$  [-2; 2].
18.  $y = x + 2\sqrt{x};$  [0; 4].
19.  $y = \frac{x-1}{x+1};$  [0; 4].
20.  $y = \frac{1-x+x^2}{1+x-x^2};$  [0; 1].
21.  $y = \sqrt[3]{x+1} - \sqrt[3]{x-1};$  [0; 1].
22.  $y = \operatorname{arctg} \frac{1-x}{1+x};$  [0; 1].
23.  $y = \sqrt[3]{(x^2-2x)^2};$  [0; 3].
24.  $y = \sin 2x - x;$  [- $\pi/2$ ;  $\pi/2$ ].
25.  $y = \sqrt{100-x^2};$  [-6; 8].

**Задача № 5.** Найти полный дифференциал функции

1.  $z = 3x^3 \ln(2x+3y) + 2y^3 x + 1.$
2.  $z = 2y^3 \sin(3x+2y) + 3yx^3 + 4.$
3.  $z = 3x^3 \cos(2x+3y) - 2y^2 x^2 + 4.$
4.  $z = 2x^2 e^{3x+2y} - 3y^3 x + 1.$
5.  $z = 3y^3 \operatorname{tg}(2x+3y) - 2y^2 x^2 + 5.$
6.  $z = 2x^4 \operatorname{ctg}(2x+3y) + 3y^3 x - 1.$
7.  $z = 3y^3 10^{3x-2y} + 2yx^2 - 1.$
8.  $z = 2x^3 \arcsin(2x-3y) + 3y^2 x + 4.$
9.  $z = 3y^3 \arccos(3x+4y) - 2yx^3 + 1.$
10.  $z = 2x^3 \operatorname{arctg}(2x-3y) - 4y^2 x^2 + 3.$
11.  $z = 3y^3 \operatorname{arctg}(4x-3y) - 2yx^3 + 5.$
12.  $z = 2x^3 \lg(2x+3y) - 3y^2 x^2 + 5.$
13.  $z = 3y^3 (2x+3y)^2 - 2yx^3 + 1.$
14.  $z = 2x^3 (2x-3y)^2 - 3y^3 x + 4.$
15.  $z = 3y^3 (3x-2y)^{0,5} - 3y^2 x^2 + 5.$
16.  $z = 2x^3 (2x+3y)^{-0,5} - 3y^3 x + 1.$
17.  $z = 2y^3 \sin(2x+y) - 3x^2 \cos y - 5.$
18.  $z = 2x^3 \cos(3x-y) - 3y^2 \sin x + 5.$
19.  $z = 3y^3 \ln(2y+3x) + 2x^3 y + 1.$
20.  $z = 2x^3 \sin(3y+2x) + 3xy^3 + 4.$

$$21. z = 3y^3 \cos(2y+3x) - 2x^2 y^2 + 4.$$

$$23. z = 3x^3 \operatorname{tg}(2y+3x) - 2x^2 y^2 + 5.$$

$$25. z = 3x^3 10^{3y-2x} + 2xy^2 - 1.$$

$$22. z = 2y^2 e^{3x+2x} - 3x^3 y + 1.$$

$$24. z = 2y^4 \operatorname{ctg}(2y+3x) + 3x^3 y - 1.$$

### Задача № 6. Найти экстремум функции

$$1. z = x^2 + xy + y^2 - 3x - 6y - 2.$$

$$3. z = 3x^2 - 2xy + y^2 - 2x - 2y + 3.$$

$$5. z = x^2 - 3xy - y^2 - 2x + 6y + 1.$$

$$7. z = x^2 - 3xy + 2y^2 - 4x + 6y - 2.$$

$$9. z = 0,5x^2 + xy + y^2 - x - 2y + 8.$$

$$11. z = -2x^2 + 6xy - y^2 - 14x + 2.$$

$$13. z = 3x^2 - 2xy + 2y^2 + 18x + 8y.$$

$$15. z = 2x^2 - 2xy - 3y^2 + 8x + 10y.$$

$$17. z = -8x^2 - 12xy - 9y^2 + 12x + 12y + 1.$$

$$19. z = x^2 + xy + y^2 + x - y + 3.$$

$$21. z = -x^2 + xy - 2y^2 + x + 10y - 8.$$

$$23. z = x^2 + xy + y^2 - 6x - 9y.$$

$$25. z = x^2 + 3xy + y^2 - x - 4y + 3.$$

$$2. z = 2x^2 - xy + y^2 - 3x - y + 1.$$

$$4. z = 2x^2 + xy - y^2 - 7x + 5y + 2.$$

$$6. z = 3x^2 + xy - 6y^2 - 6x - y + 9.$$

$$8. z = 4x^2 - 2xy + y^2 - 2x - 4y + 1.$$

$$10. z = 8x^2 - xy + 2y^2 - 16x + y - 1.$$

$$12. z = 2x^2 + 3xy - y^2 - 2x + 7y + 6.$$

$$14. z = -3x^2 - 8xy + 5y^2 + 4x + 26y.$$

$$16. z = 5x^2 + 2xy - 3y^2 - 18x - 10y.$$

$$18. z = -x^2 - xy - y^2 + 3x + 9y - 17.$$

$$20. z = x^2 + 3xy - 2y^2 + 2x + 3y + 1.$$

$$22. z = 3x^2 + 3xy + y^2 - 6x - 2y + 1.$$

$$24. z = x^2 - xy + y^2 + 9x - 6y + 20.$$

### Контрольная работа № 3

Задание 1. Найти общее решение дифференциального уравнения.

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

$$2. xy' - y = x^3$$

$$3. y' + 2xy = x \ln x e^{-x^2}$$

$$4. y' - y \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\sin x}$$

$$5. xy' - y = x^2 \sin x$$

$$6. y' \cos^2 x + y = \operatorname{tg} x$$

$$7. x^3 y' + 3x^2 y = 2$$

$$8. x^2 y' + y = x + 1;$$

$$9. y' + 3x^2 y = x^3 e^{-x^3}$$

$$10. xy' - y = x^2 \cos x$$

$$11. y' \sin^2 x + y = \operatorname{ctg} x$$

$$12. (1+x^2)y' - 2xy = (1+x^2)^2;$$

$$13. y' - \frac{2x}{1+x^2} y = \operatorname{arctg}^2 x$$

$$14. y' + 3y \operatorname{tg} 3x = \sin 6x$$

$$15. (1+x^2)y' + y = \operatorname{arctg} x$$

$$16. xy' - y = -\ln x$$

$$17. 2xy' + y = 2x^3$$

$$18. xy' - y = -2 \ln x$$

$$19. y' + \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} y = \frac{\operatorname{arcsin} x}{\sqrt{1-x^2}}$$

$$20. y' + e^x y = e^{2x}$$

Задание 2. Найти частное решение дифференциального уравнения второго порядка, удовлетворяющее заданным начальным условиям.

1.  $y'' + 6y' + 9y = 10e^{-3x}, y(0) = 3, y'(0) = 2.$
2.  $y'' - 4y' = 6x^2 + 1, y(0) = 2, y'(0) = 3.$
3.  $y'' - 2y' + y = 16e^x, y(0) = 1, y'(0) = 2.$
4.  $y'' - 5y' + 6y = (12x - 7)e^{-x}, y(0) = 0, y'(0) = 0.$
5.  $y'' - 4y' + 13y = 26x + 5, y(0) = 1, y'(0) = 0.$
6.  $y'' - 2y' + 5y = xe^{2x}, y(0) = 1, y'(0) = 0.$
7.  $y'' + 4y = e^{-2x}, y(0) = 0, y'(0) = 0.$
8.  $y'' - 6y' + 9y = x^2 - x + 3, y(0) = \frac{4}{3}, y'(0) = \frac{1}{27}.$
9.  $y'' + 5y' + 6y = 12\cos 2x, y(0) = 1, y'(0) = 3.$
10.  $y'' + 4y' - 12y = 8\sin 2x, y(0) = 0, y'(0) = 0.$
11.  $y'' + 6y' + 9y = 10e^{-3x}, y(0) = 3, y'(0) = 2.$
12.  $y'' - 4y' = 6x^2 + 1, y(0) = 2, y'(0) = 3.$
13.  $y'' - 2y' + y = 16e^x, y(0) = 1, y'(0) = 2.$
14.  $y'' - 5y' + 6y = (12x - 7)e^{-x}, y(0) = 0, y'(0) = 0.$
15.  $y'' - 4y' + 13y = 26x + 5, y(0) = 1, y'(0) = 0.$
16.  $y'' - 2y' + 5y = xe^{2x}, y(0) = 1, y'(0) = 0.$
17.  $y'' + 4y = e^{-2x}, y(0) = 0, y'(0) = 0.$
18.  $y'' - 6y' + 9y = x^2 - x + 3, y(0) = \frac{4}{3}, y'(0) = \frac{1}{27}.$
19.  $y'' + 5y' + 6y = 12\cos 2x, y(0) = 1, y'(0) = 3.$
20.  $y'' + 4y' - 12y = 8\sin 2x, y(0) = 0, y'(0) = 0.$

**Задание 3.** Найти общее решение системы линейных дифференциальных уравнений

$$1. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 4y, \\ \frac{dy}{dt} = 2x + 3y. \end{cases}$$

$$2. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x - y, \\ \frac{dy}{dt} = 4x - y. \end{cases}$$

$$3. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = 3x + y, \\ \frac{dy}{dt} = x + 3y. \end{cases}$$

$$4. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 4y, \\ \frac{dy}{dt} = x + y. \end{cases}$$

$$5. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x - y, \\ \frac{dy}{dt} = x + 2y. \end{cases}$$

$$6. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = -3x - y, \\ \frac{dy}{dt} = x - y. \end{cases}$$

$$7. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = -2x - 3y, \\ \frac{dy}{dt} = -x. \end{cases}$$

$$8. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x + 6y, \\ \frac{dy}{dt} = 4x + 2y. \end{cases}$$

$$9. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x + 5y, \\ \frac{dy}{dt} = x + 3y. \end{cases}$$

$$10. \begin{cases} \frac{dx}{dt} = -7x + 5y, \\ \frac{dy}{dt} = 4x - 8y. \end{cases}$$

**Задание 4.** Исследовать сходимость числового ряда

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n}{\sqrt{n}}.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n+1}{\sqrt{n}3^n}.$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{3n!}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^3+2}.$$

$$5. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\ln n)^2}.$$

$$6. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{n^2}.$$

$$7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{ne^{\sqrt{n}}}}.$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)^n}{n!}.$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n(n+1)}.$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2-4n+5}.$$

$$11. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{4-5n^2}{(n-1)(n+2)}.$$

$$12. \sum_{n=1}^{\infty} \left( \frac{2n+1}{n+5} \right)^n$$

$$13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n(4n+3)}{3n^2-1}$$

$$14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n3^n}$$

$$15. \sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n \ln n}$$

$$16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3n^4}{(n^2+2)^2}$$

$$17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)^2-1}$$

$$18. \sum_{n=1}^{\infty} \cos\left(\frac{1}{n+3}\right)$$

$$19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+3}{n^3-2}$$

$$20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2-n+5}{n^2(n+4)}$$

**Задание 5.** Найти интервал сходимости степенного ряда

$$1. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt{n}}{n!} x^n.$$

$$2. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n x^n}{\sqrt{n}}.$$

$$3. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n x^n}{\sqrt{3n-2}}.$$

$$4. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{nx^n}{3^n(n+1)}.$$

$$5. \sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^n x^n.$$

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

$$7. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+8)^{3n}}{n^2}$$

$$8. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{3^n \sqrt{n}}.$$

$$9. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2x-3)^n}{\sqrt{2n+3}}$$

$$11. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^n}{n(n+1)}$$

$$13. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n (x+3)^n}{\sqrt{n}}$$

$$15. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n^2}{n+1} x^n$$

$$17. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{3^n (n+2)}$$

$$19. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{\sqrt{3n-1}} x^n$$

$$10. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^n n^5}{(n+1)!}$$

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

$$14. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(x-3)^n}{3^n}$$

$$16. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n n^2}{n+1} x^n$$

$$18. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sqrt[3]{(n+1)^2}}{n} x^n$$

$$20. \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n+1}{n^3} x^n$$

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется в ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ (далее – Университет) с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

*для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:*

- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий;

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь (в случае необходимости);

- выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

- наличие в библиотеке и читальном зале Университета Брайлевской компьютерной техники, электронных луп, видеоувеличителей, программ не визуального доступа к информации;

*для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:*

- надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

- наличие мультимедийной системы;

*для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:*

- возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения Университета, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, в отдельных группах и удаленно с применением дистанционных технологий.

### **Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.**

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здо-

ровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Категории студентов	Формы
С нарушением слуха	- в печатной форме - в форме электронного документа
С нарушением зрения	- в печатной форме увеличенным шрифтом - в форме электронного документа - в форме аудиофайла
С нарушением опорно-двигательного аппарата	- в печатной форме - в форме электронного документа; - в форме аудиофайла

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

**Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.**

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены следующие оценочные средства:

Категории студентов	Виды оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушением слуха	тест	преимущественно письменная проверка
С нарушением зрения	собеседование	преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушением опорно-двигательного аппарата	решение дистанционных тестов, контрольные вопросы	организация контроля с помощью электронной оболочки MOODLE, письменная проверка

Студентам с ограниченными возможностями здоровья увеличивается время на подготовку ответов к зачёту, разрешается готовить ответы с использованием дистанционных образовательных технологий.

**Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций.**

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их инди-

видуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены Университетом или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

*Для лиц с нарушениями зрения:*

- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

*Для лиц с нарушениями слуха:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

*Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:*

- в печатной форме;
- в форме электронного документа;
- в форме аудиофайла.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

- инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

- доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

- доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, с использованием услуг ассистента, устно). При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья предоставляются основная и дополнительная учебная литература в виде электронного документа в фонде библиотеки и / или в электронно-библиотечных системах. А также предоставляются бес-

платно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература и специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

### **Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.**

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

### **Наличие специальных средств обучения инвалидов и лиц с ОВЗ.**

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

*Для обучающихся с нарушениями слуха* предусмотрена компьютерная техника, аудиотехника (акустический усилитель звука и колонки), видеотехника (мультимедийный проектор, телевизор), используются видеоматериалы, наушники для прослушивания, звуковое сопровождение учебной литературы в электронной библиотечной системе «Консультант студента».

*Для обучающихся с нарушениями зрения* предусмотрена возможность просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра. В библиотеке на каждом компьютере предусмотрена возможность увеличения шрифта, предоставляется бесплатная литература на русском и иностранных языках, изданная рельефно-точечным шрифтом (по Брайлю).

*Для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата* предусмотрено использование альтернативных устройств ввода информации (операционная система Windows), такие как экранная клавиатура, с помощью которой можно вводить текст. Учебные аудитории 101/2, 101/3, 101/4, 101/5, 110, 112, 113, 114, 116, 118, 119, 121, 123, 126, 1-100, 1-104, 1-106, 1-107 имеют беспрепятственный доступ для обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья. В библиотеке специально оборудованы рабочие места, соответствующим стандартам и требованиям. Обучающиеся в удаленном доступе имеют возможность воспользоваться электронной базой данных научно-технической библиотеки

Чувашского ГАУ, по необходимости получать виртуальную консультацию библиотекаря по использованию электронного контента.