**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«Самарский государственный технический университет»**
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор-проректор по учебной работе
_____ / Д.Е. Овчинников
"_____" _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

## Б1.О.02.01 «Математика»

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов |
| **Направленность (профиль)** | Технологии полимерных, композиционных материалов и защитных покрытий |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Очная |
| **Год начала подготовки** | 2023 |
| **Институт / факультет** | Инженерно-технологический факультет |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Прикладная математика и информатика" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 324 / 9 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Экзамен |

Самара 2023

**Б1.О.02.01 «Математика»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **22.03.01 Материаловедение и технологии материалов**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 701 от 02.06.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

| | |
|---|---|
| Старший преподаватель<br>(должность, степень, ученое звание) | С.В Горбунов<br>(ФИО) |
| Заведующий кафедрой | В.П. Радченко, доктор физико-математических наук, профессор<br>(ФИО, степень, ученое звание) |

## СОГЛАСОВАНО:

| | |
|---|---|
| Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии) | И.А Башарина, кандидат технических наук, доцент<br>(ФИО, степень, ученое звание) |
| Руководитель образовательной программы | М.В. Дюльдина, кандидат технических наук<br>(ФИО, степень, ученое звание) |
| Заведующий выпускающей кафедрой | И.В. Нечаев, доктор технических наук, доцент<br>(ФИО, степень, ученое звание) |

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы ..... 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы ..... 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся ..... 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий ..... 7
4.1 Содержание лекционных занятий ..... 7
4.2 Содержание лабораторных занятий ..... 12
4.3 Содержание практических занятий ..... 12
4.4. Содержание самостоятельной работы ..... 17
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) ..... 20
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения ..... 22
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем ..... 23
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) ..... 24
9. Методические материалы ..... 24
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) ..... 26

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

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| Применение фундаментальных знаний | ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания | ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа | Владеть способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач |
| | | | Знать идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) |
| | | | Уметь строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности |
| | | ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания | Владеть навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности |
| | | | Знать математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Уметь формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их |
| Универсальные компетенции | | | |
| Системное и критическое мышление | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | Владеть навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений |
| | | | Знать источники получения достоверной информации по различным разделам математики |
| | | | Уметь находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата |
| | | УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач | Владеть системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи |
| | | | Знать основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений |
| | | | Уметь интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой |

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **обязательная часть**

| Код компетенции | Предшествующие дисциплины | Параллельно осваиваемые дисциплины | Последующие дисциплины |
|---|---|---|---|

| | | | |
|---|---|---|---|
| ОПК-1 | | Прикладная механика; Физика; Физическая химия; Химия | Материаловедение и технология конструкционных материалов; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Прикладная механика; Процессы и аппараты химической технологии; Теоретические основы переработки пластмасс; Теория вероятностей и математическая статистика; Экономика химических предприятий; Электротехника и электроника |
| УК-1 | | Физика; Химия | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Социология и право; Теория вероятностей и математическая статистика |

## 3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов / часов в электронной форме | 1 семестр часов / часов в электронной форме | 2 семестр часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|
| **Аудиторная контактная работа (всего),** в том числе: | 192 | 96 | 96 |
| Лекции | 96 | 48 | 48 |
| Практические занятия | 96 | 48 | 48 |
| **Внеаудиторная контактная работа, КСР** | 9 | 4 | 5 |
| **Самостоятельная работа (всего),** в том числе: | 60 | 17 | 43 |
| выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых) | 21 | 9 | 12 |
| подготовка к лекциям | 10 | 0 | 10 |
| подготовка к практическим занятиям | 11 | 0 | 11 |
| подготовка к экзамену | 18 | 8 | 10 |
| **Контроль** | 63 | 27 | 36 |
| **Итого: час** | 324 | 144 | 180 |
| **Итого: з.е.** | 9 | 4 | 5 |

## 4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов

**учебных занятий**

| № раздела | Наименование раздела дисциплины | Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ЛЗ | ЛР | ПЗ | СРС | Всего часов |
| 1 | Линейная и векторная алгебра | 14 | 0 | 20 | 4 | 38 |
| 2 | Аналитическая геометрия | 8 | 0 | 8 | 4 | 20 |
| 3 | Введение в математический анализ | 10 | 0 | 8 | 4 | 22 |
| 4 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | 16 | 0 | 12 | 5 | 33 |
| 5 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | 24 | 0 | 26 | 18 | 68 |
| 6 | Комплексная алгебра | 4 | 0 | 2 | 2 | 8 |
| 7 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | 6 | 0 | 10 | 15 | 31 |
| 8 | Ряды | 14 | 0 | 10 | 8 | 32 |
| | **КСР** | 0 | 0 | 0 | 0 | 9 |
| | **Контроль** | 0 | 0 | 0 | 0 | 63 |
| | **Итого** | 96 | 0 | 96 | 60 | 324 |

## 4.1 Содержание лекционных занятий

| № занятия | Наименование раздела | Тема лекции | **Содержание лекции** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | Количество часов / часов в электронной форме |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |
| 1 | Линейная и векторная алгебра | Матрицы и действия над ними | Понятие матрицы. Сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц, транспонирование. Свойства действий над матрицами. Применение матриц | 2 |
| 2 | Линейная и векторная алгебра | Определители. Решение систем линейных алгебраических уравнений (СЛАУ) методом Крамера | Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка. Понятие определителя n-го порядка, дополнительного минора и алгебраического дополнения. Свойства определителей. Элементарные преобразования. Метод Крамера | 2 |
| 3 | Линейная и векторная алгебра | Обратная матрица. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы | Понятие обратной матрицы, способы её вычисления. Теорема о существовании и единственности обратной матрицы. Свойства обратной матрицы. Решение СЛАУ и матричных уравнений с помощью обратной матрицы | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 4 | Линейная и векторная алгебра | Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Решение СЛАУ методом Гаусса-Йордана | Понятие ступенчатой матрицы, миноров произвольной матрицы, ранга матрицы, решения СЛАУ. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса-Йордана | 2 |
| 5 | Линейная и векторная алгебра | Векторная алгебра | Понятие вектора. Операции сложения векторов, умножения вектора на число и их свойства. Орт вектора. Разложение вектора по ортонормированному базису. Направляющие косинусы. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения. Коллинеарные и ортогональные векторы | 2 |
| 6 | Линейная и векторная алгебра | Векторное произведение | Векторное произведение векторов, его вычисление, свойства и приложения | 2 |
| 7 | Линейная и векторная алгебра | Смешанное произведение векторов. Разложение вектора по произвольному базису | Смешанное произведение векторов, его вычисление, свойства и приложения. Компланарные векторы. Разложение вектора по произвольному базису | 2 |
| 8 | Аналитическая геометрия | Плоскость | Способы задания плоскости. Уравнения плоскости (векторное, общее, по трём точкам, в отрезках, нормальное). Угол между плоскостями. Расстояние от точки до плоскости | 2 |
| 9 | Аналитическая геометрия | Прямая в пространстве и на плоскости | Способы задания прямой в пространстве и на плоскости. Уравнения прямой в пространстве (каноническое, параметрическое, по двум точкам, как результат пересечения плоскостей). Уравнения прямой на плоскости. Углы между прямыми, между прямой и плоскостью | 2 |
| 10 | Аналитическая геометрия | Кривые второго порядка. Полярная система координат | Определения эллипса, гиперболы, параболы, их свойства и построение, вывод канонических уравнений. Понятие эксцентриситета, директрисы, асимптоты. Конические сечения. Оптические свойства кривых второго порядка. Задачи, приводящие к кривым второго порядка. Конические сечения в природе и технике. Полярная система координат и её связь с декартовой системой. Кривые в полярной системе | 2 |
| 11 | Аналитическая геометрия | Поверхности второго порядка | Способы образования поверхностей. Поверхности вращения, линейчатые поверхности, конусы и цилиндры. Исследование уравнения трёхосного эллипсоида методом сечений. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Поверхности второго порядка в природе, технике и архитектуре | 2 |
| 12 | Введение в математический анализ | Отображения, функции. Предел числовой последовательности | Понятие отображения. Примеры отображений. Основные элементарные, элементарные и неэлементарные функции. Понятие окрестности точки, предельной точки множества и предела числовой последовательности | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13 | Введение в математический анализ | Предел числовой функции одной переменной | Определение предела числовой функции одной переменной. Односторонние пределы | 2 |
| 14 | Введение в математический анализ | Предельный переход в неравенстве. Замечательные пределы | Теорема о предельном переходе в неравенстве. Теорема о первом признаке существования предела. Первый (с доказательством) и второй замечательные пределы | 2 |
| 15 | Введение в математический анализ | Бесконечно малые и бесконечно большие величины | Определения бесконечно малой, бесконечно большой и ограниченной функций. Теорема о связи бесконечно малой и бесконечно большой величин. Теорема о связи бесконечно малой величины с величиной, имеющей предел. Теорема о связи ограниченной величины с величиной, имеющей предел. Простейшие свойства пределов. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин. Эквивалентные бесконечно малые и их свойства | 2 |
| 16 | Введение в математический анализ | Непрерывность и разрывы функции | Определение непрерывности функции в точке и на интервале. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций, непрерывных в точке. Теоремы Больцано-Коши и Вейерштрасса | 2 |
| 17 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Производная функции одной переменной | Определения производной и касательной к кривой. Таблица производных. Производная обратной функции. Формула для приращения функции. Правила вычисления производных. Производная сложной функции | 2 |
| 18 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Дифференцируемость функции. Дифференциал | Определение дифференцируемой функции. Теорема об условии дифференцируемости. Определение дифференциала и его свойства. Инвариантность формы дифференциала. Линеаризация функции. Производная параметрически заданной функции. Производные и дифференциалы высших порядков | 2 |
| 19 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Производные и дифференциалы функции нескольких переменных | Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных. Производные от сложных функций. Производные неявных функций. Производные и дифференциалы высших порядков | 2 |
| 20 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Формула Тейлора. Правила Лопиталя. Свойства функции, дифференцируемой на интервале | Формулы Тейлора и Маклорена. Правила Лопиталя. Теоремы Лагранжа (о среднем значении), Ролля, Коши | 2 |
| 21 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Исследование функции | Монотонное возрастание и убывание функции. Локальный экстремум функции. Необходимое, первой и второе достаточные условия экстремума. Глобальный экстремум. Выпуклость функции и точки перегиба. Асимптоты кривых | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 22 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Формула Тейлора для функции нескольких переменных | Формула Тейлора для функции двух переменных | 2 |
| 23 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Экстремумы функции нескольких переменных | Экстремумы функции двух переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума в случае функции двух переменных | 2 |
| 24 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных | Первая и вторая теоремы Вейерштрасса. Поиск наибольшего и наименьшего значений функции | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **48** |
| **2 семестр** | | | | |
| 25 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Первообразная функции и неопределённый интеграл. Интегрирование подстановкой | Понятие первообразной функции, неопределённого интеграла и его свойства. Таблица основных интегралов с примерами доказательства. Теорема об интегрировании подстановкой, примеры | 2 |
| 26 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Интегрирование по частям. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трёхчлен | Интегрирование по частям. Циклические интегралы. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трёхчлен, в том числе под знаком квадратного корня, а также в натуральной степени | 2 |
| 27 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Определённый интеграл Римана, его свойства и вычисление | Понятие интегральной суммы, определённого интеграла Римана, функционала. Классы интегрируемых по Риману функций. Свойства определённого интеграла. Теорема о среднем. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определённого интеграла заменой переменной и по частям | 2 |
| 28 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Приложения определённых интегралов в геометрии | Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат, длины дуги плоской кривой, объёмов и площадей поверхностей тел вращения | 2 |
| 29 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Приложения определённых интегралов в механике и физике | Вычисление статических моментов и центра тяжести плоских кривых и плоских фигур | 2 |
| 30 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Несобственные интегралы с бесконечными пределами | Несобственные интегралы с бесконечными пределами. Понятие сходимости несобственного интеграла. Примеры. Сходимость интеграла в случае положительной функции, теоремы сравнения. Сходимость интеграла в общем случае | 2 |
| 31 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Несобственные интегралы от неограниченных функций | Понятие особой точки, несобственного интеграла от неограниченной функции. Примеры. Понятие главного значения несобственного интеграла (V.p.) | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 32 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Интеграл по мере области | Вычисление массы неоднородных стержня (определённый интеграл), плоской области (понятие двойного интеграла), тела в пространстве (понятие тройного интеграла), дуги (понятие криволинейного интеграла первого рода) | 2 |
| 33 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Двойные интегралы | Геометрическая интерпретация двойного интеграла. Понятие правильной области на плоскости. Вычисление двойных интегралов в декартовых и полярных координатах. Понятие якобиана преобразования | 2 |
| 34 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Тройные интегралы | Понятие правильной области в пространстве. Вычисление тройных интегралов в декартовой, цилиндрической и сферической системах координат | 2 |
| 35 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Приложения кратных интегралов в геометрии и механике | Вычисление объёма криволинейного цилиндра, массы, статических моментов и координат центра тяжести плоской неоднородной фигуры. Вычисление объёма области в пространстве, массы, статических моментов относительно координатных плоскостей и координат центра тяжести трёхмерной неоднородной области | 2 |
| 36 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Криволинейные интегралы | Способы вычисления криволинейного интеграла по длине дуги. Определение и способы вычисления криволинейных интегралов по координатам. Формула Грина | 2 |
| 37 | Комплексная алгебра | Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними | Понятие комплексного числа в алгебраической форме. Сложение, умножение, деление комплексных чисел. Примеры | 2 |
| 38 | Комплексная алгебра | Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел | Понятие комплексной плоскости. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексных чисел. Умножение и деление комплексных чисел в тригонометрической и показательной формах. Формулы Муавра. Примеры | 2 |
| 39 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши. Уравнения первого порядка | Понятие обыкновенного дифференциального уравнения, его решения и порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши для уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка | 2 |
| 40 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Уравнения первого порядка (продолжение). Уравнения высших порядков | Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Уравнения высших порядков. Линейные уравнения высших порядков. Определитель Вронского. Теорема о структуре общего решения линейного однородного уравнения n-го порядка | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 41 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Решение линейных однородных и неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами | Решение линейных однородных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Решение линейного неоднородного уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида | 2 |
| 42 | Ряды | Числовые ряды | Арифметическая и геометрическая прогрессии, суммы их членов. Определение числового ряда и его сходимости. Необходимый признак сходимости. Остаток ряда. Критерий Коши сходимости рядов. Теорема об умножении ряда на число. Теорема о сложении рядов | 2 |
| 43 | Ряды | Знакоположительные ряды | Понятие знакоположительного ряда. Признаки сравнения | 2 |
| 44 | Ряды | Знакоположительные ряды (продолжение) | Признак сходимости Д'Аламбера, радикальный и интегральный признаки Коши | 2 |
| 45 | Ряды | Знакопеременные ряды | Понятие знакочередующегося ряда. Признак Лейбница и следствие из него об оценке n-го остатка. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Свойства абсолютно сходящихся рядов | 2 |
| 46 | Ряды | Функциональные ряды | Понятие функционального ряда и области его сходимости. Отыскание области сходимости | 2 |
| 47 | Ряды | Степенные ряды | Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов | 2 |
| 48 | Ряды | Ряды Тейлора и Маклорена | Разложение функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Теорема о разложении функции в ряд Маклорена. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **48** |
| | | | **Итого:** | **96** |

## 4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

## 4.3 Содержание практических занятий

| **№ занятия** | **Наименование раздела** | **Тема практического занятия** | **Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов / часов в электронной форме** |
|---|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Линейная и векторная алгебра | Задачи по алгебре, геометрии, анализу, теории вероятностей из курса средней школы | Решение алгебраических, тригонометрических, показательных и логарифмических уравнений и неравенств, задач планиметрии. Поиск производных и первообразных. Решение простейших задач теории вероятностей | 2 |
| 2 | Линейная и векторная алгебра | Алгебра матриц | Вычисление линейных комбинаций матриц, произведений матриц, матричных многочленов | 2 |
| 3 | Линейная и векторная алгебра | Вычисление определителей. Формулы Крамера | Вычисление определителей второго, третьего и четвёртого порядков, дополнительных миноров и алгебраических дополнений. Решение СЛАУ методом Крамера | 2 |
| 4 | Линейная и векторная алгебра | Вычисление обратной матрицы. Матричные уравнения | Поиск обратных матриц, решение СЛАУ с помощью обратной матрицы и матричных уравнений | 2 |
| 5 | Линейная и векторная алгебра | Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли | Приведение матрицы к ступенчатому виду, поиск ранга матрицы и базисных миноров. Исследование совместности СЛАУ с помощью теоремы Кронекера-Капелли | 2 |
| 6 | Линейная и векторная алгебра | Решение СЛАУ методом Гаусса-Йордана | Решение СЛАУ методом Гаусса-Йордана в случаях их определённости, неопределённости, несовместности | 2 |
| 7 | Линейная и векторная алгебра | Контрольная работа по теме «Матрицы и определители» | Контрольная работа по теме «Матрицы и определители» | 2 |
| 8 | Линейная и векторная алгебра | Векторы. Скалярное произведение векторов | Вычисление координат векторов, отыскание их длин и направлений. Линейные операции над векторами. Проверка коллинеарности векторов. Определения угла между векторами. Вычисление скалярного произведения, проекции вектора на вектор, работы постоянной силы. Нормирование векторов | 2 |
| 9 | Линейная и векторная алгебра | Векторное и смешанное произведения векторов | Вычисление векторного и смешанного произведений векторов, площадей параллелограмма и треугольника, построенных на векторах, объёмов параллелепипедов, призм, пирамид и их высот, момента силы относительно точки. Проверка компланарности векторов | 2 |
| 10 | Линейная и векторная алгебра | Контрольная работа по теме «Векторы» | Контрольная работа по теме «Векторы» | 2 |
| 11 | Аналитическая геометрия | Плоскость | Решение задач о составлении уравнений плоскости. Отыскание углов между плоскостями, расстояния от точки до плоскости, расстояния между плоскостями | 2 |
| 12 | Аналитическая геометрия | Прямая в пространстве и на плоскости | Решение задач о составлении уравнений прямых. Поиск углов между прямыми, между прямой и плоскостью. Определение расстояния от точки до прямой. Отыскание точек пересечения прямых, прямой и плоскости | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 13 | Аналитическая геометрия | Кривые второго порядка | Приведение уравнений эллипса, гиперболы и параболы к каноническому виду. Построение кривых, вычисление длин их осей, расстояния между фокусами и эксцентриситета | 2 |
| 14 | Аналитическая геометрия | Полярная система координат. Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» | Построение точек и кривых в полярной системе координат. Переход из декартовой системы в полярную. Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» | 2 |
| 15 | Введение в математический анализ | Предел функции. Раскрытие неопределённостей при вычислении пределов | Вычисление пределов функций. Раскрытие неопределённостей [0/0], [бесконечность/бесконечность], [бесконечность-бесконечность] | 2 |
| 16 | Введение в математический анализ | Вычисление пределов с помощью эквивалентных бесконечно малых и замены переменной | Замена бесконечно малых на эквивалентные при вычислении пределов. Вычисление пределов с помощью замены переменных | 2 |
| 17 | Введение в математический анализ | Второй замечательный предел | Раскрытие неопределённостей [1 в степени бесконечность], [0*бесконечность] | 2 |
| 18 | Введение в математический анализ | Непрерывность и точки разрыва функции. Контрольная работа по теме «Пределы» | Исследование функции на непрерывность, поиск точек разрыва, определение их рода, вычисление скачка. Контрольная работа по теме «Пределы» | 2 |
| 19 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Производная функции одной переменной | Отыскание производных функций, в том числе сложных. Вычисление производной функции в заданной точке. Поиск производных высших порядков, производных параметрически заданных функций. Логарифмическое дифференцирование | 2 |
| 20 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Производные функции нескольких переменных, неявно заданной функции | Отыскание частных производных первого и высших порядков, производных неявно заданных функций, частных производных сложной функции | 2 |
| 21 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Дифференциалы. Приложения дифференциального исчисления | Отыскание дифференциала функции одной переменной. Поиск полных дифференциалов функций нескольких переменных. Вычисление пределов с помощью правил Лопиталя. Разложение функций одной переменной по формулам Тейлора и Маклорена | 2 |
| 22 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Исследование функции и построение её графика | Отыскание экстремумов функций одной переменной с помощью первого и второго достаточных условий экстремума. Определение промежутков монотонности, характера выпуклости и точек перегиба графиков функций. Полное исследование функции и построение её графика | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 23 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных. Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» | Поиск наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных. Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» | 2 |
| 24 | Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Итоговый тест по темам первого семестра | Итоговый тест по темам первого семестра | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **48** |
| **2 семестр** | | | | |
| 25 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Способы нахождения неопределённого интеграла | Отыскание неопределённых интегралов с помощью таблицы первообразных, путём преобразования подынтегральной функции, путём преобразования подынтегрального выражения посредством внесения его части под знак дифференциала | 2 |
| 26 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Способы нахождения неопределённого интеграла (продолжение) | Отыскание неопределённых интегралов методами подстановки и интегрирования по частям | 2 |
| 27 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Интегрирование рациональных дробей | Разложение правильной дроби на сумму простейших. Интегрирование простейших дробей первых трёх типов | 2 |
| 28 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций | Отыскание неопределённых интегралов от тригонометрических функций с помощью универсальной тригонометрической подстановки и других подходящих замен. Отыскание неопределённых интегралов от иррациональных функций с помощью подходящих замен. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трёхчлен под знаком квадратного корня | 2 |
| 29 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Контрольная работа по теме «Неопределённый интеграл» | Контрольная работа по теме «Неопределённый интеграл» | 2 |
| 30 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Определённый интеграл Римана и его приложения | Вычисление определённых интегралов с помощью замены переменной и интегрирования по частям. Отыскание площадей криволинейных трапеций, фигур и длин дуг заданных с помощью уравнений в декартовых и полярных координатах, а также параметрически | 2 |
| 31 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Определённый интеграл Римана и его приложения (продолжение). | Отыскание объёма тела вращения. Решение задачи о давлении воды на вертикальную плотину | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 32 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Вычисление несобственных интегралов | Вычисление несобственных интегралов по определению | 2 |
| 33 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Двойные интегралы в декартовых координатах | Изменение порядка интегрирования в двойных интегралах. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах | 2 |
| 34 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Двойные интегралы в полярных координатах | Вычисление двойных интегралов посредством перехода к полярным координатам. Отыскание объёма цилиндрического тела | 2 |
| 35 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Тройные интегралы в декартовых, цилиндрических и сферических координатах | Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах и посредством перехода к цилиндрическим или сферическим координатам | 2 |
| 36 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Криволинейные интегралы | Вычисление криволинейных интегралов первого и второго родов по линиям, заданным в декартовых координатах и параметрически | 2 |
| 37 | Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление» | Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление» | 2 |
| 38 | Комплексная алгебра | Комплексные числа и действия над ними | Представление комплексных чисел в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Вычисление суммы, произведения, отношения комплексных чисел, возведение их в натуральную степень и извлечение корня n-ой степени. Отыскание мнимой и действительной частей комплексных чисел | 2 |
| 39 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка | Интегрирование уравнений с разделяющимися переменными и однородных уравнений первого порядка, в том числе при решении задач Коши. Решение задачи о поиске уравнения линии по условию, наложенному на тангенс угла наклона касательной к ней | 2 |
| 40 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах | Решение линейных уравнений первого порядка, уравнений Бернулли, уравнений в полных дифференциалах, в том числе при наличии начальных условий | 2 |
| 41 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка | Решение дифференциальных уравнений высших порядков с помощью способов понижения порядка. Использование точных производных для понижения порядка уравнений | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 42 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида | Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, в том числе при наличии начальных условий. Отыскание вида частного решения и поиск общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида | 2 |
| 43 | Обыкновенные дифференциальные уравнения | Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения» | Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения» | 2 |
| 44 | Ряды | Числовые ряды с положительными членами | Отыскание суммы числового ряда. Исследование на сходимость рядов с положительными членами с помощью отрицания необходимого условия сходимости, признаков сравнения, Д'Аламбера, радикального и интегрального признаков Коши | 2 |
| 45 | Ряды | Знакочередующиеся и знакопеременные числовые ряды | Исследование на сходимость знакочередующихся рядов с помощью признака Лейбница. Установление характера сходимости знакопеременных рядов | 2 |
| 46 | Ряды | Функциональные и степенные ряды | Поиск областей сходимости функциональных рядов с помощью признаков Д'Аламбера и Коши. Определение радиусов и областей сходимости степенных рядов | 2 |
| 47 | Ряды | Ряды Тейлора и Маклорена. Контрольная работа по теме «Ряды» | Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена. Контрольная работа по теме «Ряды» | 2 |
| 48 | Ряды | Итоговый тест по темам второго семестра | Итоговый тест по темам второго семестра | 2 |
| | | | **Итого за семестр:** | **48** |
| | | | **Итого:** | **96** |

## 4.4. Содержание самостоятельной работы

| **Наименование раздела** | **Вид самостоятельной работы** | **Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов) | **Количество часов** |
|---|---|---|---|
| **1 семестр** | | | |
| Линейная и векторная алгебра | Выполнение задач, заданий, упражнений | Решение индивидуальных домашних заданий на выполнение действий с матрицами, вычисление определителей, решение систем линейных алгебраических уравнений, выполнение действий с векторами, отыскание площади треугольника и объёма пирамиды, построенных на векторах | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Линейная и векторная алгебра | Подготовка к экзамену | Подготовка ответов на экзаменационные вопросы по темам раздела «Линейная и векторная алгебра» | 2 |
| Аналитическая геометрия | Выполнение задач, заданий, упражнений | Решение индивидуальных домашних заданий на составление уравнений плоскостей и прямых в пространстве, определения угла между прямой и плоскостью, отыскания расстояния между точкой и плоскостью, приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду и её построение | 2 |
| Аналитическая геометрия | Подготовка к экзамену | Подготовка ответов на экзаменационные вопросы по темам раздела «Аналитическая геометрия» | 2 |
| Введение в математический анализ | Выполнение задач, заданий, упражнений | Решение индивидуальных домашних заданий на вычисление пределов функций | 2 |
| Введение в математический анализ | Подготовка к экзамену | Подготовка ответов на экзаменационные вопросы по темам раздела «Введение в математический анализ» | 2 |
| Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Выполнение задач, заданий, упражнений | Решение индивидуальных домашних заданий на отыскание производных функций одной переменной и частных производных функций нескольких переменных, исследование функции и построение её графика, вычисление пределов функций с помощью правил Лопиталя | 3 |
| Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных | Подготовка к экзамену | Подготовка ответов на экзаменационные вопросы по темам раздела «Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных» | 2 |
| | | **Итого за семестр:** | **17** |
| | | **2 семестр** | |
| Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Выполнение задач, заданий, упражнений | Решение индивидуальных домашних заданий на отыскание неопределённых интегралов с помощью подстановки и интегрирования по частям, вычисление определённых интегралов от рациональных дробей и тригонометрических функций, отыскание площади криволинейной трапеции, длины дуги, объёма тела вращения, вычисление двойных и криволинейных интегралов | 6 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Подготовка к лекциям | Освоение теоретического материала по темам раздела «Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных» из учебников, включённых в перечень учебной литературы и рекомендованных преподавателем | 4 |
| Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Подготовка к практическим занятиям | Разбор примеров решения задач по темам раздела «Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных» из учебно-практических и методических изданий, включённых в перечень учебной литературы и рекомендованных преподавателем | 4 |
| Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных | Подготовка к экзамену | Подготовка ответов на экзаменационные вопросы по темам раздела «Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных» | 4 |
| Комплексная алгебра | Подготовка к практическим занятиям | Разбор примеров решения задач по теме раздела «Комплексная алгебра» из учебно-практических и методических изданий, включённых в перечень учебной литературы и рекомендованных преподавателем | 1 |
| Комплексная алгебра | Подготовка к экзамену | Подготовка ответов на экзаменационные вопросы по теме раздела «Комплексная алгебра» | 1 |
| Обыкновенные дифференциальные уравнения | Выполнение задач, заданий, упражнений | Выполнение индивидуальных домашних заданий на решение дифференциальных уравнений первого порядка, уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка, линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида | 4 |
| Обыкновенные дифференциальные уравнения | Подготовка к лекциям | Освоение теоретического материала по темам раздела «Обыкновенные дифференциальные уравнения» из учебников, включённых в перечень учебной литературы и рекомендованных преподавателем | 4 |
| Обыкновенные дифференциальные уравнения | Подготовка к практическим занятиям | Разбор примеров решения задач по темам раздела «Обыкновенные дифференциальные уравнения» из учебно-практических и методических изданий, включённых в перечень учебной литературы и рекомендованных преподавателем | 4 |
| Обыкновенные дифференциальные уравнения | Подготовка к экзамену | Подготовка ответов на экзаменационные вопросы по темам раздела «Обыкновенные дифференциальные уравнения» | 3 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| Ряды | Выполнение задач, заданий, упражнений | Решение индивидуальных домашних заданий на исследование сходимости знакоположительных рядов, установление характера сходимости знакопеременных рядов, отыскание области сходимости функциональных рядов | 2 |
| Ряды | Подготовка к лекциям | Освоение теоретического материала по темам раздела «Ряды» из учебников, включённых в перечень учебной литературы и рекомендованных преподавателем | 2 |
| Ряды | Подготовка к практическим занятиям | Разбор примеров решения задач по темам раздела «Ряды» из учебно-практических и методических изданий, включённых в перечень учебной литературы и рекомендованных преподавателем | 2 |
| Ряды | Подготовка к экзамену | Подготовка ответов на экзаменационные вопросы по темам раздела «Ряды» | 2 |
| | | **Итого за семестр:** | **43** |
| | | **Итого:** | **60** |

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

| **№ п/п** | **Библиографическое описание** | **Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.) |
|---|---|---|
| Основная литература | | |
| 1 | Агафонов, Сергей Алексеевич Дифференциальные уравнения : учеб. для втузов [Текст] / под ред. В. С. Зарубина, А. П. Крищенко .- 3-е изд., стер..- Москва, МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004.- 347 с. | Книжный фонд |
| 2 | Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учебник / Г. Н. Берман ; ред. А. Ф. Берман .- 9-е изд.,стер..- М., Физматгиз, 1959.- 436 с. | Книжный фонд |
| 3 | Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : В 2 ч. / П.Е.Данко,А.Г.Попов,Т.Я.Кожевникова .- 5-е изд.,испр..- М., Высш.шк., 1997.- 304 с. | Книжный фонд |
| 4 | Запорожец, Г.И. Руководство к решению задач по математическому анализу : учеб.пособие / Г. И. Запорожец .- 6-е изд., стер..- М., Лань, 2010.- 460 с. | Книжный фонд |
| 5 | Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова .- 17-е изд., стер..- СПб, Лань, 2018.- 223 с. | Книжный фонд |
| 6 | Пискунов, Николай Семенович Дифференциальное и интегральное исчисления : для втузов: учеб. пособие : Т. 1. [Текст] .- Изд. стер..- Москва, Интеграл-пресс, 2005.- 415 с. | Книжный фонд |

| | | |
|---|---|---|
| 7 | Пискунов, Николай Семенович Дифференциальное и интегральное исчисления : для вузов: учеб.пособие : Т. 2. [Текст] .- изд. стер..- Москва, Интеграл-Пресс, 2007.- 544 с. | Книжный фонд |
| 8 | Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный .- 14-е изд..- М., Айрис-пресс, 2017.- 603 с. | Книжный фонд |
| 9 | Самарин, Ю.П. Математика для студентов технических вузов : Учеб.пособие / Ю. П. Самарин, Г. А. Сахабиева; Самар.гос.техн.ун-т.- Куйбышев, 1990.- 252 с. | Книжный фонд |
| Дополнительная литература | | |
| 10 | Александров, П.С. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры : Учеб. / П. С. Александров .- 2-е изд.,стер..- М., Лань, 2009.- 511 с. | Книжный фонд |
| 11 | Боревич, З.И. Определители и матрицы : [Учеб.пособие] / З. И. Боревич .- 3-е изд..- М., Наука, 1988.- 183 с. | Книжный фонд |
| 12 | Высшее образование. . Современный учебник. Курс математического анализа. . Т. 1. // Кудрявцев, Лев Дмитриевич Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной : в 3 т.: учеб. [Текст] .- Изд. 6-е, стер..- Москва, Дрофа, 2006.- 702 с. | Книжный фонд |
| 13 | Высшее образование. . Современный учебник. Курс математического анализа. . Т. 2. // Кудрявцев, Лев Дмитриевич Ряды. Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных : в 3 т.: учеб. [Текст] .- Изд. 5-е, перераб. и доп..- Москва, Дрофа, 2004.- 720 с. | Книжный фонд |
| 14 | Мышкис, А.Д. Лекции по высшей математике : Учеб.пособие / А. Д. Мышкис .- 5-е изд.,перераб.и доп..- М., Лань, 2007.- 688 с. | Книжный фонд |
| 15 | Шмелев, П.А. Теория рядов в задач и упражнения : Учеб. пособие / П. А. Шмелев.- М., Высш.шк., 1983.- 176 с. | Книжный фонд |
| Учебно-методическое обеспечение | | |
| 16 | ИЭ-101/14 Дифференциальное исчисление функций одной переменной : метод. указания к практ.занятиям по математике / сост.: С. Н. Кубышкина, Е. А. Просвиркина; Самар.гос.техн.ун-т, Прикл.математика и информатика .- 2-е изд..- Самара, 2013.- 29 с. | Книжный фонд |
| 17 | ИЭ-90/13 Кратные интегралы : практикум по высш.математике / сост.: О. С. Небогина, О. С. Афанасьева; Самар.гос.техн.ун-т, Прикл.математика и информатика.- Самара, 2012.- 67 с. | Книжный фонд |
| 18 | Комплексные числа : практикум по высш. математике / Самар.гос.техн.ун-т, Прикладная математика и информатика; сост.: С. Н. Кубышкина, Е. Ю. Арланова.- Самара, 2011.- 28 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|43 | Электронный ресурс |
| 19 | Кубышкина, С.Н. Введение в анализ. Дифференцирование функций : учеб.-метод. пособие / С. Н. Кубышкина, Е. Ю. Арланова; Самар.гос.техн.ун-т, Прикладная математика и информатика.- Самара, 2015.- 59 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|2252 | Электронный ресурс |
| 20 | Кубышкина, С.Н. Дифференциальные уравнения для технических направлений : практикум / С. Н. Кубышкина, Е. Ю. Арланова; Самар.гос.техн.ун-т .- 2-е изд., доп. и перераб..- Самара, 2017.- 68 с. | Книжный фонд |

| | | |
|---|---|---|
| 21 | Кубышкина, С.Н. Тренировочные тесты по курсу математики. Ч. 1 : учеб.-метод. пособие / С. Н. Кубышкина, Е. Ю. Арланова, Е. А. Тарасова; Самар.гос.техн.ун-т, Прикладная математика и информатика.- Самара, 2018.- 73 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|3376 | Электронный ресурс |
| 22 | Кубышкина, С.Н. Тренировочные тесты по курсу математики. Ч. 2 : учеб.-метод. пособие / С. Н. Кубышкина, Е. Ю. Арланова, Е. А. Тарасова; Самар.гос.техн.ун-т, Прикладная математика и информатика.- Самара, 2019.- 62 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu\|\|elib\|\|3741 | Электронный ресурс |
| 23 | Неопределенный интеграл: Практикум по высш.математике/ Самар.гос.техн.ун-т; сост.: А. А. Заусаев, Е. Н. Огородников, М. Н. Саушкин.- Самара // Ч.1: Основные методы интегрирования.- 2008.- 39 с. | Книжный фонд |
| 24 | Неопределенный интеграл: Практикум по высш.математике/ Самар.гос.техн.ун-т; сост.: А. А. Заусаев, Е. Н. Огородников, М. Н. Саушкин.- Самара // Ч.2: Основные классы интегрируемых функций.- 2008.- 49 с. | Книжный фонд |
| 25 | Просвиркина , Е.А. Матрицы и определители : практикум / Е. А. Просвиркина , С. Н. Кубышкина; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 64 с. | Книжный фонд |

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

| № п/п | Наименование | Производитель | Способ распространения |
|---|---|---|---|
| 1 | Astra Linux Common Edition (Орёл) | ООО «РусБИТех-Астра» (Отечественный) | Свободно распространяемое |
| 2 | Chromium (веб-обозреватель) | входит в состав Astra Linux Common Edition (Орёл) (Отечественный) | Свободно распространяемое |
| 3 | Inkscape (векторный графический редактор) | входит в состав Astra Linux Common Edition (Орёл) (Отечественный) | Свободно распространяемое |
| 4 | LibreOffice Calc (табличный процессор) | входит в состав Astra Linux Common Edition (Орёл) (Отечественный) | Свободно распространяемое |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 5 | LibreOffice Writer (текстовый процессор) | входит в состав Astra Linux Common Edition (Орёл) (Отечественный) | Свободно распространяемое |
| 6 | Octave (программная система для математических вычислений) | входит в состав Astra Linux Common Edition (Орёл) (Отечественный) | Свободно распространяемое |
| 7 | Okular (программа для просмотра pdf-файлов) | входит в состав Astra Linux Common Edition (Орёл) (Отечественный) | Свободно распространяемое |
| 8 | VLC media player (медиапроигрыватель) | входит в состав Astra Linux Common Edition (Орёл) (Отечественный) | Свободно распространяемое |

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

| № п/п | Наименование | Краткое описание | Режим доступа |
|---|---|---|---|
| 1 | Научная электронная библиотека | http://elibrary.ru/ | Ресурсы открытого доступа |
| 2 | Научная электронная библиотека «Киберленинка» | https://cyberleninka.ru | Ресурсы открытого доступа |
| 3 | Национальный открытый университет ИНТУИТ | http://www.intuit.ru | Ресурсы открытого доступа |
| 4 | Общероссийский математический портал Math-Net.Ru. | http://www.mathnet.ru | Ресурсы открытого доступа |
| 5 | Прикладная математика: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями | http://www.pm298.ru/ | Ресурсы открытого доступа |
| 6 | Публичная библиотека. Электронные книжные полки Вадима Ершова и К° | http://publ.lib.ru/publib.html | Ресурсы открытого доступа |
| 7 | Учебная физико-математическая библиотека | http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm | Ресурсы открытого доступа |
| 8 | Физико-математический журнал "Квант" (Архив номеров с 1970 г.) | http://kvant.ras.ru/index.htm | Ресурсы открытого доступа |
| 9 | Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ | http://lib.samgtu.ru | Ресурсы открытого доступа |
| 10 | Электронно-библиотечная система IPRbooks | http://www.iprbookshop.ru/ | Российские базы данных ограниченного доступа |

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

**Лекционные занятия**

Аудитории, укомплектованные учебной мебелью (столами, партами, стульями, скамьями), с аудиторными досками (меловыми, магнитно-маркерными или интерактивными), компьютером (или ноутбуком), акустическими колонками, графическим планшетом, мультимедийным проектором, экраном для проектора, мелом, маркерами сухого стирания для белых досок.

**Практические занятия**

Аудитории, укомплектованные учебной мебелью (столами, партами, стульями, скамьями), с аудиторными досками (меловыми или магнитно-маркерными), мелом, маркерами сухого стирания для белых досок.

**Самостоятельная работа**

Помещения, укомплектованные учебной мебелью (столами, стульями) и оснащенные компьютерами (или ноутбуками), подключенными к сети Интернет и к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ (читальные залы научно-технической библиотеки СамГТУ: корпус №1, ауд. 125; корпус №8, ауд. 200; главный корпус библиотеки, ауд. 31, 34, 35, 41).

## 9. Методические материалы

### Методические рекомендации по работе на лекции

Перед началом лекции обучающемуся сообщаются её темы и план, приводятся основные литературные источники. Студенту следует изучить рекомендованную преподавателем учебно-методическую и научную литературу по темам лекции до её начала для того, чтобы иметь представление о вопросах и задачах, которые будут в ней разбираться.

Весь излагаемый преподавателем учебный материал должен не просто прослушиваться студентом, он должен быть им активно воспринят, т. е. осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Студенту в процессе ознакомления с новым учебным материалом полезно мысленно устанавливать его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции преподавателем: за его акцентами на существенном, за повышением тона, за изменением ритма, за интонациями и паузами, студенту надо уметь выделять основные идеи и понятия, предлагать возможные решения задач и пути доказательства теорем. Осуществляя такую работу, он может значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные её моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, заключается в дословном конспектировании речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез данных. Отбирая нужную информацию, главные мысли, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям и к экзамену. Конспект лекции — незаменимый учебный артефакт, необходимый для самостоятельной работы.

### Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям и по работе на них

Практические занятия по дисциплине «Математика» проводятся с целью выработки у студентов умений по использованию математических методов для решения требующих моделирования и расчёта

задач, а также с целью приобретения навыков рационального, логически связанного, непротиворечивого и доказательного подхода к планированию, организации и реализации профессиональной деятельности.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. Решить задачи домашнего задания (в том числе индивидуального домашнего задания) для закрепления материала прошедшего практического занятия;

2. Ознакомиться с темой и планом предстоящего практического занятия;

3. Прочитать конспект соответствующей лекции, понять и усвоить его содержание;

4. Ознакомиться с рекомендованной преподавателем литературой для подготовки к занятию, разобрать данные в ней примеры с решениями;

5. Выучить необходимые формулы, свойства и теоремы.

Работа студентов на практическом занятии заключается в решении заданий, которые выдаются в его начале или во время его проведения. Также разбираются задачи домашней работы, которые вызвали затруднения и решены не были. Задания могут быть групповые или индивидуальные. В зависимости от их сложности, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать им алгоритм решения или его первое действие, наметить опорные точки в методике решения. По окончании решения очередной задачи следует проанализировать полученные результаты с позиций их адекватности и эффективности в рамках моделируемого процесса или явления. Обучающийся после практического занятия должен уметь выполнять задания, подобные тем, что были на нём разобраны.

На практических занятиях приветствуется активное участие студентов в обсуждении методов решения поставленных задач, поиск наиболее эффективных путей реализации этих методов. Обучающимся надо обращать внимание на основные понятия и базовые алгоритмы, определять практическую значимость решаемых задач, размышлять о возможных приложениях изучаемых методов в сферах своей будущей профессиональной деятельности.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий (на лекциях и практических занятиях);
- на консультациях по учебным вопросам;
- при выполнении домашних заданий;
- при подготовке к контрольным работам и экзамену.

Организация самостоятельной работы обучающихся опирается на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учётом потребностей и возможностей студента.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами сети Интернет является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Поэтому преподаватель подбирает и рекомендует студентам необходимые, достоверные и доступные для их понимания источники информации по изучаемым темам; составляет комплекты задач домашних заданий (общих для всех и индивидуальных).

В процессе самостоятельной работы студенту рекомендуется вести специальную тетрадь, в которую следует заносить возникающие вопросы и задачи, вызывающие затруднения в решении. При этом после каждой записи желательно оставлять свободные строки для последующего их заполнения по результатам консультации с преподавателем.

Пространствами для эффективной самостоятельной работы студентов являются научно-техническая библиотека университета и электронная информационно-образовательная среда университета, обеспечивающая доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин, к изданиям электронных библиотечных систем с любых устройств, подключенных к сети Интернет.

## 10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.01 «Математика»

**Фонд оценочных средств**
**по дисциплине**
**Б1.О.02.01 «Математика»**

| | |
|---|---|
| **Код и направление подготовки (специальность)** | 22.03.01 Материаловедение и технологии материалов |
| **Направленность (профиль)** | Технологии полимерных, композиционных материалов и защитных покрытий |
| **Квалификация** | Бакалавр |
| **Форма обучения** | Очная |
| **Год начала подготовки** | 2023 |
| **Институт / факультет** | Инженерно-технологический факультет |
| **Выпускающая кафедра** | кафедра "Химия и технология полимерных и композиционных материалов" |
| **Кафедра-разработчик** | кафедра "Прикладная математика и информатика" |
| **Объем дисциплины, ч. / з.е.** | 324 / 9 |
| **Форма контроля (промежуточная аттестация)** | Экзамен |

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

| Наименование категории (группы) компетенций | Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции) |
|---|---|---|---|
| Общепрофессиональные компетенции | | | |
| Применение фундаментальных знаний | ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания | ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа | Владеть способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач |
| | | | Знать идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) |
| | | | Уметь строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности |
| | | ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания | Владеть навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности |
| | | | Знать математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | Уметь формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их |
| Универсальные компетенции | | | |
| Системное и критическое мышление | УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | Владеть навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений |
| | | | Знать источники получения достоверной информации по различным разделам математики |
| | | | Уметь находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата |
| | | УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач | Владеть системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи |
| | | | Знать основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений |
| | | | Уметь интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой |

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

| Код индикатора достижения компетенции | Результаты обучения | Оценочные средства | Текущий контроль успеваемости | Промежуточная аттестация |
|---|---|---|---|---|
| **Линейная и векторная алгебра** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Контрольные работы по темам «Матрицы и определители», «Векторы» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Контрольные работы по темам «Матрицы и определители», «Векторы» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Контрольные работы по темам «Матрицы и определители», «Векторы» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Контрольные работы по темам «Матрицы и определители», «Векторы» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Итоговый тест | Да | Нет |
| УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Контрольные работы по темам «Матрицы и определители», «Векторы» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Контрольные работы по темам «Матрицы и определители», «Векторы» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Конспект лекций | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Контрольные работы по темам «Матрицы и определители», «Векторы» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Контрольные работы по темам «Матрицы и определители», «Векторы» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Итоговый тест | Да | Нет |
| **Аналитическая геометрия** | | | | |
| ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | | Конспект лекций | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Итоговый тест | Да | Нет |
| УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Итоговый тест | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Итоговый тест | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Итоговый тест | Да | Нет |
| **Введение в математический анализ** | | | | |
| ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Контрольная работа по теме «Пределы» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | | Контрольная работа по теме «Пределы» | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | | Контрольная работа по теме «Пределы» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Контрольная работа по теме «Пределы» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Итоговый тест | Да | Нет |
| УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Итоговый тест | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Контрольная работа по теме «Пределы» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | | Конспект лекций | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Контрольная работа по теме «Пределы» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | | Контрольная работа по теме «Пределы» | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Контрольная работа по теме «Пределы» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Итоговый тест | Да | Нет |
| **Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных** | | | | |
| ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Итоговый тест | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Итоговый тест | Да | Нет |
| УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Экзаменационный билет 1-го семестра | Нет | Да |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Итоговый тест | Да | Нет |
| **Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных** | | | | |
| ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Контрольные работы по темам «Неопределённый интеграл», «Интегральное исчисление» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Контрольные работы по темам «Неопределённый интеграл», «Интегральное исчисление» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Тест по компетенциям | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Контрольные работы по темам «Неопределённый интеграл», «Интегральное исчисление» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Контрольные работы по темам «Неопределённый интеграл», «Интегральное исчисление» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Контрольные работы по темам «Неопределённый интеграл», «Интегральное исчисление» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Контрольные работы по темам «Неопределённый интеграл», «Интегральное исчисление» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Контрольные работы по темам «Неопределённый интеграл», «Интегральное исчисление» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Контрольные работы по темам «Неопределённый интеграл», «Интегральное исчисление» | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| **Комплексная алгебра** | | | | |
| ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Тест по компетенциям | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | | Конспект лекций | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| **Обыкновенные дифференциальные уравнения** | | | | |
| ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Контрольная работа по теме «Дифференциаль-ные уравнения» | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Контрольная работа по теме «Дифференциаль-ные уравнения» | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Контрольная работа по теме «Дифференциаль-ные уравнения» | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения» | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения» | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения» | Да | Нет |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Контрольная работа по теме «Дифференциаль-ные уравнения» | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Контрольная работа по теме «Дифференциаль-ные уравнения» | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| **Ряды** | | | | |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ОПК-1.1 Решает задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** идейное содержание и базовые понятия линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений, а также основные приложения этих разделов математики к решению практических задач в сферах профессиональной деятельности (в материаловедении, производстве и переработке полимерных и композитных материалов) | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | | Конспект лекций | Да | Нет |
| | **Уметь** строить математические модели для описания процессов из сфер профессиональной деятельности | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | | Контрольная работа по теме «Ряды» | Да | Нет |
| | **Владеть** способностью рационального и доказательного решения математически сформулированных задач | Контрольная работа по теме «Ряды» | Да | Нет |
| ОПК-1.2 Решает задачи профессиональной деятельности, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Контрольная работа по теме «Ряды» | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Контрольная работа по теме «Ряды» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Знать** математические подходы к решению основных задач физики, химии и инженерного дела | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** формулировать требующие расчёта задачи профессиональной деятельности на математическом языке и решать их | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками теоретически обоснованного решения задач профессиональной деятельности | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| УК-1.1 Выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Итоговый тест | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** источники получения достоверной информации по различным разделам математики | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Уметь** находить необходимую информацию о математических методах решения практических задач, анализировать её и строить алгоритм получения требуемого результата | Контрольная работа по теме «Ряды» | Да | Нет |
| | **Владеть** навыками корректной оценки утверждений, построения их логической взаимосвязи и вывода обобщающих заключений | Контрольная работа по теме «Ряды» | Да | Нет |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Контрольная работа по теме «Ряды» | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Контрольная работа по теме «Ряды» | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Конспект лекций | Да | Нет |
| | | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Тест по компетенциям | Да | Нет |
| | | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | **Уметь** интерпретировать рассматриваемый объект как математически описываемую систему взаимосвязанных элементов с входом, выходом, обратной связью и связью с внешней средой | Индивидуальное домашнее задание | Да | Нет |
| | | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |
| | **Знать** основные принципы системного подхода в математическом моделировании процессов и явлений | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | **Владеть** системным мышлением и способностью с его помощью формулировать и решать производственные задачи | Экзаменационный билет 2-го семестра | Нет | Да |
| | | Итоговый тест | Да | Нет |

# Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

### Формы текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (профиля «Технологии полимерных, композиционных материалов и защитных покрытий») по дисциплине «Математика» осуществляется посредством проверки преподавателем выполненных ими на практических занятиях контрольных работ и итоговых тестов, а также посредством проверки конспектов лекций и решённых в рамках самостоятельной работы индивидуальных домашних заданий. Примеры задач контрольных работ и индивидуальных домашних заданий, сгруппированных по семестрам и разделам дисциплины, примеры вариантов итоговых тестов и содержание конспектов лекций приведены ниже.

### Семестр 1

#### Раздел «Линейная и векторная алгебра»

*Вариант контрольной работы по теме «Матрицы и определители»*

1. Вычислить
$$\begin{bmatrix} 2 & -1 & 3 \\ 4 & 1 & 0 \\ 3 & 2 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 1 \\ 0 & -3 \\ 2 & 1 \end{bmatrix} + 2 \begin{bmatrix} 3 & 1 \\ -2 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}.$$

2. Решить по формулам Крамера систему уравнений
$$\begin{cases} 2x + 3y + z = 8, \\ 3x + y + 2z = 9, \\ -x + y = -1. \end{cases}$$

3. Решить матричное уравнение
$$X \cdot \begin{bmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 2 & -1 & 2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 9 & 7 & -3 \\ 13 & 1 & 6 \end{bmatrix}.$$

4. Решить методом Гаусса-Йордана систему уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 + x_3 = 9, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 4, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 3; \end{cases}$$

5. С помощью теоремы Кронекера-Капелли решить вопрос о совместности системы уравнений
$$\begin{cases} 3x_1 + 3x_2 + 4x_3 = 5, \\ -x_1 + x_2 = 1, \\ 2x_1 - 5x_2 - 2x_3 = -6, \\ 2x_1 + 7x_2 + 6x_3 = 12. \end{cases}$$

6. Определить ранг матрицы $A$, выписать любой её базисный минор и вычислить его, если
$$A = \begin{bmatrix} 3 & 4 & -1 & -2 & 1 \\ 1 & 2 & 0 & 1 & 3 \\ 4 & 1 & 2 & 4 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 & 2 \end{bmatrix}.$$

*Вариант контрольной работы по теме «Векторы»*

1. Даны точки: $A(3,\,0,\,-1)$, $B(2,\,-1,\,-2)$, $C(1,\,-2,\,3)$, $D(4,\,-3,\,5)$. Определить, являются ли векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CD}$ коллинеарными, выяснить, какой из них длиннее. Найти направляющие косинусы вектора $\overrightarrow{AB}$ и орт вектора $\overrightarrow{CD}$.
2. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{\imath} - \vec{\jmath} + 4\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{\imath} - 2\vec{\jmath} - 2\vec{k}$. Вычислить скалярное произведение $\left(2\vec{a} + 3\vec{b}\right)\left(2\vec{a} - \vec{b}\right)$.
3. На векторах $\overrightarrow{AB} = (2,\,-5,\,4)$ и $\overrightarrow{AC} = (6,\,-4,\,4)$ построен параллелограмм. Вычислить его площадь и угол при вершине $A$.
4. Даны вершины пирамиды: $A(2,\,3,\,0)$, $B(3,\,1,\,-2)$, $C(2,\,-2,\,1)$, $S(1,\,4,\,-2)$. Найти объём этой пирамиды.
5. Определить, компланарны ли векторы $\vec{a} = (2,\,0,\,1)$, $\vec{b} = (9,\,1,\,1)$, $\vec{c} = (1,\,2,\,2)$.

## Раздел «Аналитическая геометрия»

*Вариант контрольной работы по теме «Аналитическая геометрия»*

1. Даны две прямые $\frac{x-3}{4} = \frac{y-2}{2} = \frac{z+4}{5}$, $\frac{x}{3} = \frac{y}{-2} = \frac{z}{6}$ и точка $M(-1,\,2,\,-4)$. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M$ параллельно каждой из заданных прямых.
2. Составить уравнение плоскости, проходящей через начало координат и точки $M(1,\,-4,\,2)$, $N(4,\,2,\,0)$.
3. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(3,\,1,\,-4)$ параллельно плоскости $6x - 2y + 3z - 5 = 0$.
4. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точки $K(-1,\,5,\,-3)$, $P(4,\,2,\,-1)$, и уравнение параллельной ей прямой, проходящей через точку $Q(1,\,4,\,-3)$.
5. Найти угол между плоскостью $x - 2y + 2z + 3 = 0$ и прямой $\frac{x-1}{2} = \frac{y-5}{1} = \frac{z+6}{0}$.
6. Привести уравнение кривой второго порядка $9x^2 + 25y^2 + 54x - 150y + 81 = 0$ к каноническому виду и построить её.
7. Записать в декартовых координатах уравнение линии $r = 4\cos^2 2\varphi$, заданной в полярной системе координат.

## Раздел «Введение в математический анализ»

*Вариант контрольной работы по теме «Пределы»*

Вычислить следующие пределы без применения правил Лопиталя.

1. $\lim\limits_{x\to 2} \dfrac{x^2 - 7x + 10}{8 - x^3}$.
2. $\lim\limits_{x\to 1} \dfrac{1 - \sqrt{3x-2}}{\sqrt[3]{2x-3} + 1}$.
3. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\operatorname{arctg}(2x+1)\ln(x+1)}{2^x - 1}$.
4. $\lim\limits_{x\to+\infty} \left(\frac{x}{x-3}\right)^{7x+2}$.
5. $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{1 - \cos 5x}{x\,(e^x - 1)}$.
6. $\lim\limits_{x\to+\infty} \dfrac{12x^4 + x}{3x^2 + 6x^4}$.

## Раздел «Дифференциальное исчисление функции одной и нескольких переменных»

*Вариант контрольной работы по теме «Дифференциальное исчисление»*

1. Для функции $f(x) = \dfrac{x - e^{2x}}{\sqrt{x}}$ вычислить $f'(1)$.
2. Найти $y'(x)$, если $y(x) = \arccos^2(3x + 1)$.
3. Найти $y'(x)$ для функции $\begin{cases} x(t) = \log_2 t, \\ y(t) = 2t^2 - 4t. \end{cases}$
4. Найти $y'(x)$ для неявно заданной функции $y\ln(4x - 3y) - x = 0$.
5. Дана функция $z(x, y) = x^2 \sin y - y\cos^2 x$. Найти $\dfrac{\partial z}{\partial x}$, $\dfrac{\partial z}{\partial y}$, $\dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$.
6. Найти точки минимума и максимума функции $f(x) = \dfrac{x^2 + 2}{x - 1}$.
7. Определить точки перегиба, интервалы выпуклости вверх и вниз кривой, заданной уравнением $f(x) = \frac{1}{12}x^4 - \frac{7}{6}x^3 + 5x^2 + x - 1$.

## Вариант индивидуального домашнего задания

1. Вычислить $\lambda A^2 - B^T C$, если

$$\lambda = 2, \quad A = \begin{bmatrix} 2 & 0 & 1 \\ -3 & 5 & 2 \\ 0 & -4 & -1 \end{bmatrix}, \quad B = \begin{bmatrix} 3 & -1 & 2 \\ 0 & 4 & 2 \\ -5 & 0 & 1 \\ 3 & 2 & 3 \end{bmatrix}, C = \begin{bmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 5 & 2 & 3 \\ 0 & -2 & 4 \\ 1 & 1 & 2 \end{bmatrix}.$$

   При умножении матриц подробно расписать получение каждого элемента результирующей матрицы.

2. Вычислить определитель

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

   Указать, при их наличии, выполненные действия со строками или столбцами.

3. Решить систему уравнений методом Крамера, с помощью обратной матрицы и методом Гаусса-Йордана.

$$\begin{cases} 3x_1 + 2x_2 = 7, \\ x_1 - 5x_2 + 2x_3 = -3, \\ 4x_1 - 3x_2 + x_3 = 1. \end{cases}$$

4. Даны точки $A(6, 2, 1)$, $B(3, -5, 3)$, $C(-2, 4, -2)$, $S(4, 5, 8)$.
   1) Построить аксонометрическую проекцию пирамиды $ABCS$.
   2) Определить длину ребра $AS$.
   3) Вычислить угол между рёбрами $AS$ и $SB$.
   4) Найти площадь грани $ABC$.
   5) Вычислить объём пирамиды $ABCS$.
   6) Записать уравнение прямой, которая содержит ребро $CS$.

7) Записать уравнения плоскостей, в которых лежат грани $ABC$ и $BCS$.
8) Вычислить угол между ребром $CS$ и гранью $ABC$.
9) Вычислить угол между гранями $ABC$ и $BCS$.
10) Найти расстояние от вершины $A$ до грани $BCS$.
11) Записать уравнение плоскости, проходящей через точку $S$ параллельно грани $ABC$.
12) Записать каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $S$ перпендикулярно грани $ABC$

5. Привести уравнение кривой второго порядка к каноническому виду и построить её.

$$9x^2 - 4y^2 - 18x - 16y - 43 = 0.$$

Вспомогательные построения («старую» систему координат, основный прямоугольник, асимптоты) с чертежа не убирать. Найти эксцентриситет кривой; записать координаты фокусов и уравнения директрис в «новой» системе координат.

6. Вычислить следующие пределы без применения правила Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to -6} \dfrac{x^2 - x - 42}{x^2 + 9x + 18}$;

б) $\lim\limits_{x\to 7} \dfrac{\sqrt{5x+1} - 3\sqrt{x-3}}{\sqrt{3x+4} - 5}$;

в) $\lim\limits_{x\to 3} \left(\dfrac{3}{x^2-9} - \dfrac{1}{x^2-4x+3}\right)$;

г) $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{8^{\operatorname{tg} 6x} - 1}{\left(1 - (1+\sin 6x)^5\right)\ln(\cos 6x + 1)}$;

д) $\lim\limits_{x\to\infty} \left(\dfrac{x-9}{x-2}\right)^{\frac{4x^3+3}{1-14x^2}}$.

7. Для следующих функций найти производные и вычислить их значения в точке $x_0 = 1$:

а) $f(x) = x\sqrt[3]{x}e^{4x-3}$;

б) $f(x) = \ln \operatorname{arctg} \sqrt{2x+1}$.

8. При $t = 1$ вычислить $\dfrac{\mathrm{d}y}{\mathrm{d}x}$ и $\dfrac{\mathrm{d}^2y}{\mathrm{d}x^2}$ для параметрически заданной функции
$\begin{cases} x(t) = t^3 - 2t + 1, \\ y(t) = 3t^4 + t^3 + 2. \end{cases}$

9. С помощью логарифмического дифференцирования найти производную функции $y(x) = (x^3 + 2x)^{\sin 3x}$.

10. Найти производную $y'(x)$ неявно заданной функции $\operatorname{sh}(6x + y) + y\sin(x - 3y) = 0$.

11. Найти $\dfrac{\partial^2 z}{\partial x^2} + 4y\dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - 8\dfrac{\partial^2 z}{\partial y^2}$, если $z(x, y) = e^{4x+y^2}$.

12. С помощью правила Лопиталя вычислить $\lim\limits_{x\to\frac{\pi}{2}} \dfrac{\ln\sin x}{(\pi - 2x)^2}$.

13. Применяя первое достаточное условие экстремума, определить точки экстремума и экстремумы функции $y(x) = 4x^5 + 5x^4 - 40x^3 + 4$.

14. Используя второе достаточное условие экстремума, определить точки экстремума и экстремумы функции $y(x) = (x-5)^2(2x-1)$.

15. Найти точки перегиба графика функции $y(x) = \frac{2}{3}x^4 - \frac{8}{3}x^3 + 3x^2 - 2$.

16. На отрезке $[-4,\, 5]$ найти наименьшее и наибольшее значения функции $y(x) = x + \ln(4x^2 + 9) - \frac{7}{2}\operatorname{arctg}\frac{2x}{3}$.

17. Выполнить полное исследование функции $y(x) = \dfrac{x^2 + 3x + 18}{x + 2}$ и построить эскиз её графика.

18. Исследовать на экстремум функцию $z(x, y) = x^3 - 6xy + y^2 + 9x + 2y$.

**Вариант итогового теста за первый семестр**

**1.** Вычислить $\begin{bmatrix} 3 & 1 & 0 \\ -4 & 2 & 1 \end{bmatrix} \cdot \begin{bmatrix} 2 & 2 \\ 3 & 4 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} - \begin{bmatrix} 4 & 9 \\ -3 & 1 \end{bmatrix}$.

**А)** $\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 17 & 16 \end{bmatrix}$; **Б)** $\begin{bmatrix} 5 & -11 \\ 13 & 0 \end{bmatrix}$; **В)** $\begin{bmatrix} 13 & 19 \\ -5 & 2 \end{bmatrix}$; **Г)** $\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$; **Д)** $\begin{bmatrix} 5 & 1 \\ -5 & 0 \end{bmatrix}$.

**2.** Вычислить дополнительный минор $M_{23}$ для элемента матрицы $\begin{bmatrix} 2 & 3 & 4 & 1 \\ -1 & -3 & 2 & 2 \\ -4 & 0 & 3 & 1 \\ 3 & -2 & 0 & -2 \end{bmatrix}$.

**3.** Для матрицы $A = \begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 9 \end{bmatrix}$ найти обратную.

**А)** $\begin{bmatrix} -3 & {}^{5}/_{3} \\ 1 & {}^{-2}/_{3} \end{bmatrix}$; **Б)** $\begin{bmatrix} 3 & {}^{-5}/_{3} \\ -1 & {}^{2}/_{3} \end{bmatrix}$; **В)** $\begin{bmatrix} -3 & 1 \\ {}^{5}/_{3} & {}^{-2}/_{3} \end{bmatrix}$; **Г)** $\begin{bmatrix} 3 & -1 \\ {}^{-5}/_{3} & {}^{2}/_{3} \end{bmatrix}$; **Д)** $\begin{bmatrix} 2 & 5 \\ 3 & 9 \end{bmatrix}$; **Е)** $\begin{bmatrix} 2 & -3 \\ -5 & 9 \end{bmatrix}$.

**4.** Найти векторное произведение векторов $\vec{a} = (-2, -5, 1)$ и $\vec{b} = (1, 2, -2)$.

**А)** $-14$; **Б)** $14$; **В)** $(8, -3, 1)$; **Г)** $(8, 3, 1)$; **Д)** $(-2, 10, -2)$; **Е)** $(-1, -3, -1)$.

**5.** Найти величину острого угла (в рад), который образуют векторы $\vec{a} = 2\vec{\imath} - \vec{\jmath} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = 3\vec{\imath} + \vec{\jmath} + \vec{k}$.

**А)** $\frac{1}{33}$; **Б)** $\frac{1}{\sqrt{11}}$; **В)** $\arcsin\frac{1}{33}$; **Г)** $\arccos\frac{1}{33}$; **Д)** $\arcsin\frac{1}{\sqrt{11}}$.

**6.** Указать уравнение плоскости, отсекающей на положительных полуосях координат $Ox$ и $Oy$ отрезки длин 7 и 4 ед., соответственно, а на отрицательной полуоси $Oz$ отрезок длины 2 ед.

**А)** $7x + 4y - 2z = 0$; **Б)** $7x + 4y - 2z = 1$; **В)** $7x + 4y - 2z + 9 = 0$; **Г)** $\frac{x}{7} + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = 1$; **Д)** $\frac{x}{7} + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} = 0$; **Е)** $\frac{x}{7} + \frac{y}{4} - \frac{z}{2} + 1 = 0$.

**7.** Составить уравнение прямой, проходящей через точки $A(5, 2, -3)$ и $B(8, -1, 2)$.

**А)** $\frac{x-5}{8} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z-3}{2}$; **Б)** $\frac{x-5}{8} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+3}{2}$; **В)** $\frac{x+5}{8} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z-3}{2}$; **Г)** $\frac{x-5}{3} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z-3}{5}$; **Д)** $\frac{x-5}{3} = \frac{y-2}{-3} = \frac{z+3}{5}$; **Е)** $\frac{x+5}{13} = \frac{y+2}{-1} = \frac{z+3}{-1}$.

**8.** Определить полярные координаты точки $K(1, -\sqrt{3})$, заданной в декартовой системе координат.

**А)** $(2, \frac{\pi}{3})$; **Б)** $(2, \frac{2\pi}{3})$; **В)** $(2, \frac{4\pi}{3})$; **Г)** $(2, \frac{5\pi}{3})$; **Д)** $(4, \frac{2\pi}{3})$; **Е)** $(4, \frac{5\pi}{3})$.

**9.** Указать все уравнения, которые задают гиперболы.

**А)** $\frac{x^2}{4} + \frac{y^2}{9} = 1$; **Б)** $\frac{x^2}{9} - \frac{y^2}{49} = 1$; **В)** $x^2 - 2x - y^2 = 0$; **Г)** $x^2 = 4(y - 1)$.

**10.** Вычислить $\lim\limits_{x\to 3} \dfrac{\sqrt{x-2}-1}{x-3}$.

**11.** Вычислить $\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{\ln(1+4x)}{2^x\,(e^{2x}-1)}$.

**12.** Дана функция $z(x, y) = x^3 \operatorname{ch} y + x^2y^2 - x + y$. Установить соответствие между частными производными первого столбца и их выражениями из второго столбца.

**1)** $\dfrac{\partial z}{\partial x}$;
**2)** $\dfrac{\partial z}{\partial y}$;
**3)** $\dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$.

**А)** $x^3 \operatorname{sh} y + 2x^2y + 1$;
**Б)** $3x^2 \operatorname{sh} y + 4xy$;
**В)** $x^3 \operatorname{ch} y + 2x^2$;
**Г)** $3x^2 \operatorname{ch} y + 2xy^2 - 1$;
**Д)** $x^3 \operatorname{sh} y + 2x^2y$.

**13.** Найти точку перегиба графика функции $y(x) = x^3 - 9x^2 - 7x + 4$.

## Семестр 2

### Раздел «Интегральное исчисление функции одной и нескольких переменных»

*Вариант контрольной работы по теме «Неопределённый интеграл»*

Найти интегралы.

1. $\int \sqrt{\dfrac{1+\arcsin x}{1-x^2}}\,\mathrm{d}x.$
2. $\int \dfrac{\mathrm{d}x}{\sqrt{x}\left(\sqrt{x}-\sqrt{2}\right)}.$
3. $\int x \lg x\,\mathrm{d}x.$
4. $\int \dfrac{x}{x^2+x-6}\,\mathrm{d}x.$
5. $\int \dfrac{x^2}{(5x+1)\sqrt{5x+1}}\,\mathrm{d}x.$
6. $\int \dfrac{\sin x+1}{\cos^4 x}\,\mathrm{d}x.$

*Вариант контрольной работы по теме «Интегральное исчисление»*

1. Вычислить интеграл $\int\limits_{\frac{\pi}{3}}^{\frac{\pi}{2}} \left(x^2+2x+3\right)\sin 2x\,\mathrm{d}x.$
2. С помощью подходящего признака решить вопрос о сходимости интеграла $\int\limits_5^{+\infty} \dfrac{\mathrm{d}x}{x^2-5x+4}$; в случае если интеграл сходится, то найти его значение по определению.
3. Вычислить интеграл $\iint\limits_D (x+y)\,\mathrm{d}x\mathrm{d}y$, где $D$ — область, ограниченная кривыми $y=x-2$, $y=-(x-3)^2+3$.
4. Вычислить интеграл $\iiint\limits_V x\,\mathrm{d}x\mathrm{d}y\mathrm{d}z$, где $V$ — пирамида, образованная плоскостями $x=0$, $y=0$, $z=0$, $\frac{x}{2}+\frac{y}{5}+\frac{z}{3}=1$.
5. Вычислить интеграл $\int\limits_L y\,\mathrm{d}l$, где $L$ — участок синусоиды $y=\sin x$, $\frac{\pi}{2}\leqslant x\leqslant \pi$.
6. Вычислить интеграл $\int\limits_L x\,\mathrm{d}x+y\,\mathrm{d}y$, где $L$ — участок эллипса $x=3\cos t$, $y=\sin t$, $0\leqslant t\leqslant \pi$.

### Раздел «Обыкновенные дифференциальные уравнения»

*Вариант контрольной работы по теме «Дифференциальные уравнения»*

В задачах 1–5 найти общие решения указанных дифференциальных уравнений.

1. $y'-3y=e^{4x}$,
2. $xy'-y=\sqrt{x^2-2y^2}$,
3. $\cos x\cos 2y\mathrm{d}x-2\sin x\sin 2y\mathrm{d}y=0$,
4. $(ye^x+2x)\mathrm{d}x+(e^x+1)\mathrm{d}y=0$,
5. $y''-3xy'=0$.
6. Решить задачу Коши: $y''-6y'+9y=0,\quad y(0)=1,\quad y'(0)=4.$

7. Найти общее решение уравнения $y'' + 16y = \sin x$.

8. Для уравнения $y'' + 4y = e^{4x}(x^2 + 3)\sin 2x$ указать вид частного решения без отыскания неопределённых коэффициентов.

### Раздел «Ряды»

*Вариант контрольной работы по теме «Ряды»*

1. Исследовать на сходимость следующие ряды:

   а) $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2n}{n^4 + n + 1}$;  в) $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+3)!}{2^n}$;  д) $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+3)(2n-1)}$;

   б) $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n^2 - 5}$;  г) $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7+n}{4n-6}\right)^{2n}$;  е) $\displaystyle\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2 n}$.

2. Установить характер сходимости ряда $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-3)^n}{4^n + 1}$.

3. Найти область сходимости ряда $\displaystyle\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n\sqrt{n+3}}$.

4. Записать первые четыре члена разложения функции $y = x^2 \ln x$ в ряд Тейлора в окрестности точки $x = 1$.

### Вариант индивидуального домашнего задания

1. Найти следующие интегралы:

   а) $\displaystyle\int \frac{(1 - 2\operatorname{arctg} x)^2}{1 + x^2}\,\mathrm{d}x$;  б) $\displaystyle\int (x^2 - 1)\cos\frac{x}{2}\,\mathrm{d}x$.

2. Вычислить интегралы:

   а) $\displaystyle\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\sin x}{1 + \cos^2 x}\,\mathrm{d}x$;  в) $\displaystyle\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{\mathrm{d}x}{2\sin x + \cos x + 2}$;

   б) $\displaystyle\int_{\frac{\pi}{6}}^{\frac{\pi}{2}} (3x + 2)\sin 3x\,\mathrm{d}x$;  г) $\displaystyle\int_0^1 \frac{x^3 + x^2 - 5x - 1}{x^2 + x - 6}\,\mathrm{d}x$.

3. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 4x + 6$, $y = 2x + 1$, $y = 10 - x$ и содержащей точку $A(2,\, 3)$.

4. Вычислить длину дуги кривой

$$\begin{cases} x(t) = e^{2t}(\cos t + \sin t), \\ y(t) = e^{2t}(\cos t - \sin t), \end{cases} \qquad \ln 2 \leqslant t \leqslant \ln 4.$$

5. Найти объём тела, полученного вращением вокруг оси $Ox$ фигуры, ограниченной линиями $y = \sin x$, $y = 3\sin x$, $x = \frac{\pi}{2}$ $\left(0 \leqslant x \leqslant \frac{\pi}{2}\right)$.

6. Непосредственным вычислением решить вопрос о сходимости следующих несобственных интегралов:

а) $\int\limits_0^{+\infty} \dfrac{\mathrm{d}x}{x^2+4}$; б) $\int\limits_0^{\frac{\pi}{4}} \operatorname{ctg} x\,\mathrm{d}x$.

7. Исследовать на сходимость интеграл $\int\limits_1^{+\infty} \dfrac{x\sin 2x}{\sqrt[7]{x^{21}+5}}\,\mathrm{d}x$.

8. Вычислить интеграл $\iint\limits_D \left(x^2+y\right)\,\mathrm{d}x\mathrm{d}y$, где $D$ — область, ограниченная линиями $y=x^2$, $x=y^2$.

9. Даны числа $z=1+\sqrt{3}i$, $w=-\sqrt{2}+\sqrt{2}i$. Вычислить:

   а) $\operatorname{Re}\dfrac{z}{w}$; б) $\dfrac{z^4}{w^6}$; в) все значения $\sqrt[4]{w}$.

10. Найти общие решения уравнений:

    а) $e^{x+3y}\,\mathrm{d}y = x\,\mathrm{d}x$; в) $y'+y=x\sqrt{y}$;

    б) $(y-xy')\cos\dfrac{y}{x}=x$; г) $\left(\dfrac{2y}{x^3}+y\cos xy\right)\mathrm{d}x+\left(\dfrac{1}{x^2}+x\cos xy\right)\mathrm{d}y=0$.

11. Решить следующую задачу Коши: $\left(x^2+1\right)y'+4xy=3,\quad y(0)=0$.

12. Решить уравнения, допускающие понижение порядка:

    а) $x\left(y''+1\right)+y'=0$; б) $y''=y'e^y,\quad y(0)=0,\quad y'(0)=1$.

13. Решить следующую задачу Коши: $y''-2y'+y=-12\cos 2x-9\sin 2x,\quad y(0)=-2,\quad y'(0)=0$.

14. Исследовать на сходимость ряды:

    а) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{9n^2+3}{\left(3n^3+1\right)\left(9n+3\right)}$; в) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\left(\dfrac{n(3n+4)}{(5+2n)(3n+2)}\right)^{3n}$;

    б) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{3^{3n}}{(n+3)!}$; г) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{1}{(n+3)\ln(n+3)}$.

15. Установить характер сходимости рядов:

    а) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{(-1)^n}{(n+4)4^n}$ ; б) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{(-1)^n(n+2)}{n^2+3n+6}$.

16. Найти область сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{(x-3)^n}{(3n-1)2^n}$.

### Вариант итогового теста за второй семестр

**1.** Вычислить $\int\limits_1^e \dfrac{\ln^2 x}{x}\,\mathrm{d}x$.

**2.** Вычислить $\int\limits_0^2 xe^{\frac{x}{2}}\,\mathrm{d}x$.

**3.** Вычислить $\iint\limits_D(\sin x+y)\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y$, если $D=\left\{(x,y):\,0\leqslant x\leqslant\frac{\pi}{2},\,0\leqslant y\leqslant 2\right\}$.

**4.** Вычислить $\int\limits_L y^2\,\mathrm{d}x-2x\,\mathrm{d}y$, если $L$ — отрезок прямой $y=2x+1$ от точки $A(-1,\,-1)$ до точки $B(2,\,5)$.

**5.** Вычислить $\frac{1}{5i}+\frac{i}{1+2i}$.

**6.** Представить в тригонометрической форме число $i-\sqrt{3}$.

**А)** $2\left(\cos\frac{5\pi}{6}+i\sin\frac{5\pi}{6}\right)$; **В)** $2\left(\cos\frac{\pi}{6}+i\sin\frac{\pi}{6}\right)$; **Д)** $2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)$;
**Б)** $2\left(\cos\frac{2\pi}{3}+i\sin\frac{2\pi}{3}\right)$; **Г)** $2\left(\cos\frac{\pi}{3}+i\sin\frac{\pi}{3}\right)$; **Е)** $2\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right)+i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$.

**7.** Решить уравнение $y'=\frac{y}{x}\left(1+\ln\frac{y}{x}\right)$.

**А)** $\ln\frac{y}{x}\ln Cx=-1$; **В)** $\ln\frac{y}{x}=Cx$; **Д)** $y=C\ln\frac{y}{x}$;
**Б)** $xy+\ln\frac{y}{x}=C$; **Г)** $\ln\frac{y}{x}=Ce^{x}$; **Е)** $y=\ln C\frac{y}{x}$.

**8.** Решить уравнение $y''+8y'+16y=0$.

**А)** $y=e^{-4x}\left(C_1x+C_2x^2\right)$; **Г)** $y=C_1e^{-4x}+C_2e^{4x}$;
**Б)** $y=e^{4x}\left(C_1x+C_2x^2\right)$; **Д)** $y=e^{-4x}\left(C_1+C_2x\right)$;
**В)** $y=C_1\cos4x+C_2\sin4x$; **Е)** $y=e^{4x}\left(C_1+C_2x\right)$.

**9.** Указать вид частного решения для уравнения $y''+9y=3\sin x$.

**А)** $\overline{y}=A\sin3x+B\cos3x$; **Г)** $\overline{y}=A\sin x+B\cos x$;
**Б)** $\overline{y}=Ax\sin3x+B\cos3x$; **Д)** $\overline{y}=e^{3x}\left(A\sin x+B\cos x\right)$;
**В)** $\overline{y}=x\left(A\sin x+B\cos x\right)$; **Е)** $\overline{y}=xe^{3x}\left(A\sin x+B\cos x\right)$.

**10.** Указать, какие из следующих рядов сходятся:

**А)** $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\left(\frac{n+4}{4n+1}\right)^{2n}$; **Б)** $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\frac{4n+1}{n+4}$; **В)** $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\frac{4n}{n^4+4}$; **Г)** $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\frac{4^n}{(n+4)!}$.

**11.** Установить характер сходимости рядов $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\frac{(-1)^n n!}{n+5}$, $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\frac{(-4)^n}{(2n+1)^n}$.

**А)** Первый ряд сходится абсолютно; **Г)** Второй ряд сходится абсолютно;
**Б)** Первый ряд сходится условно; **Д)** Второй ряд сходится условно;
**В)** Первый ряд расходится; **Е)** Второй ряд расходится.

**12.** Найти область сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\frac{(x+4)^n}{4n+1}$.

**А)** $x\in[-8,\,0)$; **В)** $x\in[-8,\,0]$; **Д)** $x\in(-5,\,-3]$;
**Б)** $x\in(-8,\,0]$; **Г)** $x\in[-5,\,-3)$; **Е)** $x\in[-5,\,-3]$.

**13.** Пусть $f(x)$ — непрерывная, положительная и монотонно убывающая функция, соответствующая ряду $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}a_n$. Если $\int\limits_{1}^{+\infty}f(x)\,\mathrm{d}x=\infty$, то ряд $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}a_n$ _____.

## Формы промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся направления подготовки 22.03.01 «Материаловедение и технологии материалов» (профиля «Технологии полимерных, композиционных материалов и защитных покрытий») по дисциплине «Математика» проводится в форме экзамена по билетам. Ниже для каждого семестра приведены примеры билетов и формирующие содержание их составных частей списки тем конспектов лекций, примеры тестовых заданий базового уровня сложности и типовых задач среднего уровня сложности, списки теоретических вопросов.

### Семестр 1

### Примерная структура билета

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Кафедра прикладной математики и информатики

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

по дисциплине **«Математика»** Семестр **1**
Код направлений подготовки **22.03.01** Факультет **инженерно-технологический**

1. Вопросы по содержанию конспекта лекций.
2. Тест с практическими задачами базового уровня.
3. Решить методом Гаусса систему уравнений
$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = -5, \\ 3x_1 + x_2 - x_3 = 6, \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = -6. \end{cases}$$
4. а) Найти производную функции $f(x) = \sqrt{\ln(2x^3 + e)}$ и вычислить её значение в точке $x_0 = 0$.

   б) Найти $y'(x)$ для функции $\begin{cases} x(t) = \cos 2t + t^3, \\ y(t) = \sin t - 1. \end{cases}$

   в) Найти $\dfrac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ для функции $z(x, y) = x \operatorname{ch} y^2 + y \operatorname{sh} x + y$.
5. Линейная зависимость векторов. Базис и размерность пространства.
6. Производные сложных функций нескольких переменных.

**Составил**
ст. преп. кафедры ПМиИ Горбунов С. В.
13 марта 2023 г.

**Утвердил**
зав. кафедрой ПМиИ Радченко В. П.
17 марта 2023 г.

### Содержание конспекта лекций первого семестра

1. Понятие матрицы.
2. Линейные операции с матрицами (сложение матриц, умножение матрицы на число). Свойства линейных операций.
3. Произведение матриц, его свойства. Коммутирующие матрицы. Возведение матрицы в натуральную степень.
4. Транспонирование матрицы. Матричный многочлен.
5. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
6. Понятия дополнительного минора и алгебраического дополнения. Приёмы вычисления определителя порядка выше третьего. Разложение определителя по строке или столбцу.

7. Метод Крамера решения систем линейных алгебраических уравнений.
8. Понятие об определителе $n$-го порядка.
9. Обратная матрица, её нахождение и свойства. Условие существования обратной матрицы. Единственность обратной матрицы.
10. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Решение простейших матричных уравнений.
11. Минор произвольной матрицы. Ранг матрицы, его свойства и методы вычисления. Элементарные преобразования матрицы.
12. Разрешимость системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее и частное решения системы уравнений. Метод Гаусса-Йордана.
13. Понятие вектора. Линейные операции над векторами (сумма и разность векторов, умножение вектора на действительное число).
14. Скалярное произведение векторов, его вычисление, свойства, приложения в геометрии и механике.
15. Представление вектора в декартовых координатах. Операции над векторами в координатах, длина вектора. Условия коллинеарности и ортогональности векторов.
16. Расстояние между точками. Направляющие косинусы вектора в пространстве. Орт вектора.
17. Векторное произведение векторов, его вычисление, свойства, приложения в геометрии и механике.
18. Смешанное произведение векторов, его вычисление, свойства, приложения в геометрии. Условие компланарности векторов.
19. Разложение вектора по произвольному базису в трёхмерном пространстве.
20. Плоскость (векторное, координатное, общее, нормальное уравнения; уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки; уравнение плоскости в отрезках).
21. Расстояние от точки до плоскости. Приведение общего уравнения плоскости к нормальному виду.
22. Углы между плоскостями; условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.
23. Прямая в пространстве (векторное, параметрическое, каноническое, общее уравнения; уравнение прямой, проходящей через две заданные точки). Угол между прямой и плоскостью. Угол между прямыми.
24. Декартова и полярная системы координат. Формулы перехода из одной из них в другую.
25. Линии на плоскости (кривая в полярной системе координат, параметрическое задание линии).
26. Прямая на плоскости (уравнение с угловым коэффициентом; общее, каноническое, параметрическое, нормальное уравнения; уравнение прямой в отрезках).
27. Определение эллипса, вывод его канонического уравнения. Фокусы, фокальные радиусы, вершины, директрисы, эксцентриситет эллипса, его построение. Параметрическое уравнение эллипса.
28. Определение гиперболы, её каноническое уравнение. Фокусы, вершины, асимптоты, директрисы, эксцентриситет гиперболы, её построение.
29. Определение параболы, вывод её канонического уравнения. Фокус, директриса, эксцентриситет параболы, её построение.
30. Линия второго порядка и её общее уравнение. Понятие конического сечения. Коническая кривая, её эксцентриситет и директриса.
31. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы.
32. Задача транспортной экономики. Военная задача.
33. Поверхности второго порядка (общее уравнение, исследование эллипсоида с помощью метода сечений).
34. Отображения. Примеры отображений.

35. Сложная функция. Основные элементарные и элементарные функции. Примеры элементарных функций (целая и дробная рациональные функции, гиперболические функции). Примеры неэлементарных функций (функция знака, функции Хевисайда и Дирихле).
36. Окрестность точки и предельная точка множества. Предел числовой последовательности.
37. Предел числовой функции одной переменной. Определения (на языке «$\varepsilon - \delta$») пределов функций по Коши: $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = l$, $\lim\limits_{x \to \infty} f(x) = l$, $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = \infty$. Односторонние пределы.
38. Теорема о предельном переходе в неравенстве (с доказательством). Первый признак существования предела (теорема с доказательством).
39. Первый замечательный предел (теорема с доказательством). Второй замечательный предел.
40. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Теорема о связи бесконечно малой и бесконечно большой величин (с доказательством). Теорема о связи бесконечно малой величины с величиной, имеющей предел (с доказательством). Теорема о связи ограниченной величины с величиной, имеющей предел (с доказательством). Простейшие свойства бесконечно малых.
41. Простейшие свойства пределов (теоремы о пределе суммы, произведения и частного двух функций).
42. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин.
43. Свойства эквивалентных бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых.
44. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация. Свойства функций, непрерывных в точке.
45. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Первая теорема Больцано-Коши. Вторая теорема Больцано-Коши (с доказательством). Первая и вторая теоремы Вейерштрасса. Теорема о существовании обратной функции.
46. Понятие производной функции одной переменной. Геометрический и физический смыслы производной. Таблица производных. Примеры отыскания производных (функции $y = x^a$, $y = a^x$, $y = \ln x$, $y = \sin x$).
47. Теорема о производной обратной функции. Примеры отыскания производных с её помощью (функции $y = \log_a x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$).
48. Формула для приращения функции.
49. Простейшие правила вычисления производных (с доказательством). Производные гиперболических функций.
50. Теорема о производной сложной функции (с доказательством).
51. Дифференцируемость функции. Теорема об условии дифференцируемости (с доказательством).
52. Дифференциал функции одной переменной, его геометрический смысл. Свойства дифференциалов.
53. Инвариантность формы дифференциала. Линеаризация функции.
54. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
55. Производные и дифференциалы высших порядков.
56. Частные производные функции нескольких переменных.
57. Геометрическая интерпретация частных производных.
58. Полное приращение и полный дифференциал функции нескольких переменных.
59. Производные от сложных функций нескольких переменных.
60. Производные неявной функции.
61. Производные и дифференциалы высших порядков для функции нескольких переменных. Теорема Шварца о смешанных производных.
62. Формула Тейлора для функции одной переменной.
63. Формулы Маклорена для некоторых элементарных функций ($y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = (1 + x)^m$).

64. Правила Лопиталя.
65. Теоремы Лагранжа, Ролля, Коши (с доказательствами). Геометрический смысл теорем Лагранжа и Ролля.
66. Монотонное возрастание и убывание функции. Достаточное условие монотонного возрастания функции (с доказательством).
67. Локальные экстремумы функции одной переменной. Необходимое и достаточные (первое и второе) условия экстремума функции одной переменной.
68. Глобальный экстремум.
69. Выпуклость функции. Достаточное условие выпуклости. Точка перегиба графика функции. Достаточное условие перегиба.
70. Асимптоты графика функции. Нахождение вертикальных, наклонных и горизонтальных асимптот.
71. Общая схема исследования функции. Пример.
72. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
73. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.

### Пример теста с задачами базового уровня сложности первого семестра

1. Вычислить $A^T \cdot A$, если $A = \begin{bmatrix} -3 & 1 \\ 2 & -4 \\ -2 & -1 \end{bmatrix}$.

   А) $\begin{bmatrix} 17 & 13 \\ 13 & 18 \end{bmatrix}$; В) $\begin{bmatrix} 17 & -9 \\ -9 & 18 \end{bmatrix}$; Д) $\begin{bmatrix} 17 & 18 \\ -9 & -9 \end{bmatrix}$;

   Б) $\begin{bmatrix} 10 & 10 & 7 \\ 10 & 20 & 8 \\ 7 & 8 & 5 \end{bmatrix}$; Г) $\begin{bmatrix} 10 & -10 & 5 \\ -10 & 20 & 0 \\ 5 & 0 & 5 \end{bmatrix}$; Е) $\begin{bmatrix} 10 & 10 & -5 \\ 10 & -20 & 0 \\ -5 & 0 & -5 \end{bmatrix}$.

2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & -5 & 1 \\ 3 & 1 & 2 \\ -4 & 5 & -2 \end{vmatrix}$.

3. Для матрицы $A = \begin{bmatrix} 5 & 3 \\ 12 & 7 \end{bmatrix}$ найти обратную.

   А) $\begin{bmatrix} -7 & 3 \\ 12 & -5 \end{bmatrix}$; Б) $\begin{bmatrix} -5 & -3 \\ -12 & -7 \end{bmatrix}$; В) $\begin{bmatrix} -7 & -3 \\ -12 & -5 \end{bmatrix}$; Г) $\begin{bmatrix} 7 & -3 \\ -12 & 5 \end{bmatrix}$; Д) $\begin{bmatrix} 5 & 12 \\ 3 & 7 \end{bmatrix}$; Е) $\begin{bmatrix} 5 & -12 \\ -3 & 7 \end{bmatrix}$.

4. Даны векторы $\vec{a} = (4, -1, -2)$, $\vec{b} = (3, 1, -1)$, $\vec{c} = (2, -8, 4)$. Вычислить $\left(\vec{a} + \vec{b}\right) \cdot \vec{c}$.

5. Найти площадь треугольника, построенного на векторах $\vec{a} = (3, -2, 1)$, $\vec{b} = (2, 1, 2)$.

   А) $\sqrt{2}$; Б) $2\sqrt{2}$; В) $\sqrt{10}$; Г) $2\sqrt{10}$; Д) $\frac{3\sqrt{10}}{2}$; Е) $3\sqrt{10}$.

6. Указать уравнение плоскости, которая проходит через точку $A(1, -1, 4)$ и перпендикулярна вектору $\overrightarrow{N} = (6, -2, -3)$.

   А) $x - y + 4z + 4 = 0$; В) $x - y + 4z - 16 = 0$; Д) $6x - 2y - 3z - 4 = 0$;
   Б) $x - y + 4z - 4 = 0$; Г) $6x - 2y - 3z + 4 = 0$; Е) $6x - 2y - 3z + 8 = 0$.

7. Найти уравнение прямой, проходящей через точку $A(7, 11, -3)$ параллельно прямой $\frac{x-4}{2} = \frac{y+5}{-3} = \frac{z-1}{1}$.

А) $\frac{x-4}{7}=\frac{y+5}{11}=\frac{z-1}{-3}$; Б) $\frac{x+4}{7}=\frac{y-5}{11}=\frac{z+1}{-3}$; В) $\frac{x-11}{2}=\frac{y-6}{-3}=\frac{z-4}{1}$; Г) $\frac{x-7}{4}=\frac{y-11}{-5}=\frac{z+3}{1}$; Д) $\frac{x-7}{2}=\frac{y-11}{-3}=\frac{z+3}{1}$; Е) $\frac{x+7}{2}=\frac{y+11}{-3}=\frac{z-3}{1}$.

8. Определить декартовы координаты точки $M(2,\,\frac{3\pi}{4})$, заданной в полярной системе координат.
А) $(1,\,-1)$; Б) $(-1,\,1)$; В) $(\sqrt{2},-\sqrt{2})$; Г) $(-\sqrt{2},\sqrt{2})$; Д) $(-1,\,\sqrt{3})$; Е) $(-\sqrt{3},\,1)$.

9. Установить соответствие между каноническими уравнениями кривых второго порядка и их названиями.

1) $\frac{x^2}{9}-\frac{y^2}{16}=1$;
2) $y^2=\frac{1}{8}x$;
3) $\frac{x^2}{25}+y^2=1$;
4) $x^2=64y$.

А) Эллипс;
Б) Гипербола;
В) Парабола.

10. Вычислить $\lim\limits_{x\to 4}\dfrac{x^2-2x-8}{x^2-16}$.

11. Вычислить $\lim\limits_{x\to 0}\dfrac{\arcsin 6x}{\operatorname{arctg} 3x}$.

12. Для функции $z(x,y)=\sin(3x-y)$ найти $\dfrac{\partial^2 z}{\partial x\partial y}$.
А) $-3\sin(3x-y)$; Б) $3\sin(3x-y)$; В) $9\sin(3x-y)$; Г) $\cos(3x-y)$; Д) $-\cos(3x-y)$; Е) $3x\cos(3x-y)$.

13. Найти точку минимума функции $y(x)=\frac{1}{3}x^3+x^2-3x+1$.

## Примеры задач билетов первого семестра

1. Найти значение матричного многочлена $f(A)$, если $f(x)=x^3-2x^2+3$, $A=\begin{bmatrix}3&-1&-4\\0&2&2\\2&-3&1\end{bmatrix}$.

2. Проверить, коммутируют ли матрицы $A$ и $B$, если $A=\begin{bmatrix}1&2&1\\0&1&3\\1&-2&4\end{bmatrix}$, $B=\begin{bmatrix}2&0&3\\-1&2&-4\\4&1&2\end{bmatrix}$.

3. Вычислить определитель $\begin{vmatrix}0&2&5&0\\8&5&3&4\\7&4&2&1\\0&1&4&0\end{vmatrix}$.

4. Найти ранг матрицы $A$ и указать какой-либо её базисный минор, если

$$A=\begin{bmatrix}2&-1&3&-2&4\\4&-2&5&1&7\\2&-1&1&8&2\end{bmatrix}.$$

5. Решить матричное уравнение $\begin{bmatrix}2&1&-3\\1&-2&2\\3&-1&-2\end{bmatrix}\cdot X=\begin{bmatrix}7&11\\-5&-4\\3&9\end{bmatrix}$.

6. Решить матричное уравнение $X\cdot\begin{bmatrix}1&2&1\\2&1&-2\\3&2&-1\end{bmatrix}=\begin{bmatrix}3&3&-1\\4&-2&-8\end{bmatrix}$.

7. Решить вопрос о совместности системы линейных уравнений $\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 - 5x_4 = 1, \\ x_1 - x_2 - 5x_3 = 2, \\ 3x_1 - 2x_2 - 2x_3 - 5x_4 = 3, \\ 7x_1 - 5x_2 - 9x_3 + 10x_4 = 8. \end{cases}$

8. Решить по формулам Крамера, с помощью обратной матрицы и методом Гаусса-Йордана систему уравнений
$$\begin{cases} 3x_1 + x_2 - 2x_3 = 8, \\ x_1 - 3x_2 = 10, \\ 2x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 1. \end{cases}$$

9. Решить методом Гаусса-Йордана систему уравнений
$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + 3x_3 = 4, \\ 2x_1 + 6x_2 + 4x_3 = -6, \\ 3x_1 + 10x_2 + 8x_3 = -8. \end{cases}$$

10. Даны точки $A(-1, 5, -10)$, $B(5, -7, 8)$, $C(2, 2, -7)$, $D(5, -4, 2)$. Проверить, что векторы $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{CD}$ коллинеарны; установить, какой из них длиннее и во сколько раз; направлены они в одну сторону или в разные?

11. Радиус-вектор точки $M$ составляет с осью $Oy$ угол $\beta = 60°$, а с осью $Oz$ угол $\gamma = 45°$; его длина $|\vec{r}| = 8$. Найти координаты точки $M$, если её абсцисса отрицательна.

12. Три вектора $\vec{a}$, $\vec{b}$ и $\vec{c}$ попарно перпендикулярны, а длины их соответственно равны 2, 3 и 6. Найти длину суммы $\vec{S}$ этих векторов и направляющие косинусы вектора $\vec{S}$.

13. Найти угол между диагоналями параллелограмма, построенного на векторах $\vec{a} = 2\vec{\imath} + \vec{\jmath}$ и $\vec{b} = -\vec{\jmath} + 2\vec{k}$.

14. Даны векторы $\vec{a} = (1, -3, 4)$, $\vec{b} = (3, -4, 2)$, $\vec{c} = (-1, 1, 4)$. Найти $\text{пр}_{\vec{b}+\vec{c}}\,\vec{a}$.

15. Даны вершины пирамиды $A(2, 3, -1)$, $B(3, 4, -2)$, $C(2, -2, 1)$, $S(3, 0, 5)$. Найти длину высоты, опущенной из вершины $S$ на грань $ABC$.

16. Дан параллелепипед $ABCDA_1B_1C_1D_1$, построенный на векторах $\overrightarrow{AB} = (4, 3, 0)$, $\overrightarrow{AD} = (2, 1, 2)$ и $\overrightarrow{AA_1} = (-3, -2, 5)$. Найти длину высоты, проведённой из вершины $A_1$ к грани $ABCD$.

17. Найти прямоугольные координаты точек $A(3, \frac{\pi}{3})$, $B(2, \frac{11\pi}{6})$, $C(4, \frac{4\pi}{3})$, заданных полярными координатами.

18. Найти полярные координаты точек $M(1, \sqrt{3})$, $N(\sqrt{3}, -1)$, $P(-\sqrt{3}, -\sqrt{3})$, $Q(-5, 0)$, заданных прямоугольными координатами.

19. Записать в декартовых координатах уравнение линии $r = a\sin^2 2\varphi$, заданной в полярной системе координат.

20. Записать в полярных координатах уравнение линии $3x^2 - y^2 = (x^2 + y^2)^{\frac{3}{2}}$, заданной в декартовой системе координат.

21. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(0, -3, 2)$ параллельно плоскости, проходящей через точки $A(0, -2, -1)$, $B(1, -3, 4)$, $C(1, 1, -1)$.

22. Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(-1, 3, 0)$, $M_2(2, 4, -1)$ перпендикулярно плоскости $x - 2y + 3z - 10 = 0$.

23. Найти расстояние между плоскостями $x + 2y + 3z + 4 = 0$ и $x + 2y + 3z - 1 = 0$.

24. Составить каноническое уравнение прямой, проходящей через точку $A(7, 2, -9)$ параллельно прямой $\begin{cases} 3x + y + 2z + 5 = 0, \\ x - y + 4z - 8 = 0. \end{cases}$

25. Даны точки $A(1, 5, 2)$, $B(5, 7, -1)$, $C(2, 1, 7)$, $D(6, 4, 2)$. Найти угол между прямыми $AB$ и $CD$.

26. Найти величину острого угла между прямой $\begin{cases} 2x-y+z-4=0, \\ x+y-z+3=0 \end{cases}$ и плоскостью $2x+2y+z+2=0$.

27. Привести уравнение $9x^2+4y^2-72x+24y+144=0$ кривой второго порядка к каноническому виду, указать её название, вычислить эксцентриситет, построить эту кривую.

28. Составить уравнение эллипса, зная, что его большая полуось равна 10, а фокусы в точках $F_1(-6,\,0)$, $F_2(10,\,0)$.

29. Составить уравнение гиперболы, если её фокусы лежат на оси $Oy$ симметрично относительно начала координат и расстояние между ними равно 10, а длина действительной оси равна 8.

30. Камень, брошенный под углом к горизонту, достиг наибольшей высоты 16 м. Описав параболическую траекторию, он упал в 48 м от точки бросания. На какой высоте находился камень на расстоянии 6 м по горизонтали от точки бросания?

31. Вычислить пределы функций без использования правил Лопиталя.

а) $\lim\limits_{x\to-6}\dfrac{x^2+7x+6}{x^3+6x^2+3x+18}$; г) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\sqrt{x^2+1}-\sqrt{x^2-1}\right)$; ж) $\lim\limits_{x\to\infty}\left(\dfrac{5-x}{6-x}\right)^{2x+1}$;

б) $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{\sqrt{2-x}-1}{\sqrt{5-x}-2}$; д) $\lim\limits_{x\to\infty}\dfrac{\sqrt{x^6+1}(2x+9)}{(x^2+x+1)(3x^2-4)}$; з) $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{\sqrt[3]{2x-1}-\sqrt[3]{3x-2}}{\sqrt{4x-3}-1}$;

в) $\lim\limits_{x\to2}\left(\dfrac{1}{x-2}-\dfrac{4}{x^2-4}\right)$; е) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\ln(1+4x)}{\sin2x\cos3x}$; и) $\lim\limits_{x\to0}\dfrac{\sqrt{1+x\sin x}-1}{\cos x-1}$.

32. Исследовать на непрерывность функцию $f(x)=\dfrac{x+1}{x-3}$. При наличии точек разрыва указать их род.

33. Подобрать параметр $a$ так, чтобы функция

$$f(x)=\begin{cases} 2x-7, x\leqslant 2 \\ ax^2+1, x>2. \end{cases}$$

была непрерывной.

34. Найти производные функций.

а) $f(x)=\sqrt[5]{x}\arccos x-\dfrac{\log_6 x}{x^2}$, б) $f(x)=\ln\sqrt{\dfrac{1+\operatorname{tg}x}{1-\operatorname{tg}x}}$, в) $f(x)=e^{\operatorname{sh}^2 5x}$.

35. Используя метод логарифмического дифференцирования, найти производные функций.

а) $y(x)=(\operatorname{tg}x)^{\cos x}$, б) $y(x)=\dfrac{(x^3-2)\sqrt[3]{x-1}}{(x+5)^4}$.

36. Найти производную функции $y(x)$, заданной неявно следующим образом

$$e^{xy}-\cos\left(x^2+y^2\right)=0.$$

37. Найти $y'(x)$, $y''(x)$ для функции, заданной параметрически:

$$\begin{cases} x(t)=\cos^3 t, \\ y(t)=\sin^3 t. \end{cases}$$

38. Найти производную функции $f(x)=4x+6\sqrt[3]{x}$ в точке $x_0=8$.

39. Найти $y'''$ для функции $y(x)=\dfrac{1+x}{1-x}$.

40. Найти дифференциал функции $y=\dfrac{x-2}{x^2+1}$.

41. Вычислить пределы, используя правило Лопиталя:

а) $\lim\limits_{x\to1}\dfrac{\ln x}{x-1}$, б) $\lim\limits_{x\to0}x^{\operatorname{tg}x}$, в) $\lim\limits_{x\to0}\left(\dfrac{1}{x}-\dfrac{1}{\sin x}\right)$.

42. Найти интервалы монотонности функции $f(x) = (x-2)^2(x+2)$.

43. Найти экстремумы функции $f(x) = \dfrac{x}{x^2+1}$.

44. Определить точки перегиба, интервалы выпуклости вверх и вниз кривой

$$f(x) = x^3 - 12x^2 + x - 1.$$

45. Найти интервалы выпуклости и точки перегиба графика функции

$$f(x) = x^4 - 4x^3 - 48x^2 + 6x - 9.$$

46. Найти асимптоты графика функции $f(x) = \dfrac{x^2+3}{x^2-9}$.

47. Найти асимптоты кривой $y(x) = \dfrac{x^2+1}{2x+3}$.

48. Найти частные производные $\dfrac{\partial z}{\partial x}$, $\dfrac{\partial z}{\partial y}$ функции $z(x,y) = x^4\cos^2 y - y^4 \sin^3 x^5$.

49. Найти $\dfrac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ для функции $z(x,y) = \sin(x + \cos y)$.

50. Вычислить производную $\dfrac{\partial^3 u}{\partial x \partial y \partial z}$ функции $u(x,y,z) = \sin(xyz)$ в точке $\left(1,\, 1,\, \frac{\pi}{2}\right)$.

51. Найти полный дифференциал функции $v(u,t) = \operatorname{arctg} \dfrac{u}{t}$.

52. Дана сложная функция $z = \cos(uv)$, $u = xe^y$, $v = y \ln x$. Найти $\dfrac{\partial z}{\partial x}$, $\dfrac{\partial z}{\partial y}$.

## Теоретические вопросы билетов первого семестра

1. Понятие матрицы. Линейные операции с матрицами (сложение матриц, умножение матрицы на число). Свойства линейных операций.
2. Произведение матриц, его свойства. Коммутирующие матрицы. Возведение матрицы в натуральную степень. Матричный многочлен. Транспонирование матрицы, свойства операции транспонирования.
3. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.
4. Понятия дополнительного минора и алгебраического дополнения. Разложение определителя по строке или столбцу.
5. Обратная матрица, её нахождение и свойства. Условие существования обратной матрицы. Единственность обратной матрицы. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Решение простейших матричных уравнений.
6. Минор произвольной матрицы. Ранг матрицы, его свойства и методы вычисления. Элементарные преобразования матрицы.
7. Разрешимость системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Общее и частное решения системы уравнений.
8. Понятие вектора. Линейные операции над векторами (сумма и разность векторов, умножение вектора на действительное число).
9. Скалярное произведение векторов, его вычисление, свойства, приложения в геометрии и механике. Проекция вектора на вектор.
10. Представление вектора в декартовых координатах. Операции над векторами в координатах. Отыскание длины вектора и угла между векторами.
11. Расстояние между точками в пространстве. Направляющие косинусы вектора в пространстве. Орт вектора.

12. Векторное произведение векторов, его вычисление (вывод формулы в координатной форме), свойства, приложения в геометрии и механике.
13. Смешанное произведение векторов, его вычисление (вывод формулы в координатной форме), свойства, приложения в геометрии.
14. Понятия о коллинеарных и компланарных векторах. Условия коллинеарности, компланарности, ортогональности векторов.
15. Разложение вектора по произвольному базису в трёхмерном пространстве, условие существования такого разложения.
16. Плоскость, её векторное, координатное, общее и нормальное уравнения.
17. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки, и уравнение плоскости в отрезках. Углы между плоскостями. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей. Формула отыскания расстояния от точки до плоскости.
18. Прямая в пространстве, её векторное, параметрическое, каноническое, общее уравнения; уравнение прямой, проходящей через две заданные точки. Угол между прямой и плоскостью. Угол между прямыми.
19. Полярная система координат, её связь с декартовой (формулы перехода из одной из них в другую). Координатные линии этих систем.
20. Линии на плоскости. Задание линий в декартовой и полярной системах координат, а также с помощью параметра. Изучение геометрических свойств линий алгебраическими методами.
21. Прямая на плоскости, её общее, каноническое, параметрическое, нормальное уравнения, уравнение прямой в отрезках, уравнение с угловым коэффициентом.
22. Определение эллипса, вывод его канонического уравнения.
23. Эллипс, его фокусы, фокальные радиусы, вершины, директрисы, эксцентриситет, построение. Параметрическое уравнение эллипса.
24. Определение гиперболы, её каноническое уравнение. Фокусы, вершины, асимптоты, директрисы, эксцентриситет гиперболы, её построение.
25. Определение параболы, вывод её канонического уравнения. Фокус, директриса, эксцентриситет параболы, её построение.
26. Линия второго порядка и её общее уравнение. Понятие конического сечения. Коническая кривая, её эксцентриситет и директриса.
27. Траектория тела, движущегося под действием притяжения другого тела. Оптические свойства эллипса, гиперболы и параболы.
28. Множества и отображения. Примеры множеств и отображений.
29. Понятие сложной функции. Основные элементарные и элементарные функции. Примеры неэлементарных функций (функция знака, функции Хевисайда и Дирихле).
30. Гиперболические функции: их определения, свойства, графики и производные.
31. Определения окрестности точки, проколотой окрестности, предельной точка множества и предела числовой последовательности.
32. Предел числовой функции одной переменной. Определения (на языке «$\varepsilon - \delta$») пределов функций по Коши: $\lim\limits_{x\to x_0} f(x) = l$, $\lim\limits_{x\to\infty} f(x) = l$, $\lim\limits_{x\to x_0} f(x) = \infty$. Определения односторонних пределов.
33. Теорема о предельном переходе в неравенстве (формулировка). Первый признак существования предела (теорема с доказательством).
34. Первый замечательный предел (теорема с доказательством). Второй замечательный предел.
35. Определения бесконечно малой, бесконечно большой и ограниченной функций. Теорема о связи бесконечно малой и бесконечно большой величин (с доказательством).
36. Теорема о связи бесконечно малой величины с величиной, имеющей предел (с доказательством). Теорема о связи ограниченной величины с величиной, имеющей предел (с доказательством). Простейшие свойства бесконечно малых.

37. Теорема о связи бесконечно малой величины с величиной, имеющей предел (формулировка). Простейшие свойства бесконечно малых. Теорема о пределе суммы и произведения двух функций (с доказательством). Теорема о пределе частного двух функций.
38. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших величин. Свойства эквивалентных бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых.
39. Определение непрерывности функции в точке. Точки разрыва функции и их классификация.
40. Свойства функций, непрерывных в точке. Определение непрерывности функции на отрезке.
41. Первая теорема Больцано-Коши. Вторая теорема Больцано-Коши (с доказательством).
42. Формулировки первой и второй теорем Вейерштрасса, теоремы о существовании обратной функции.
43. Определение производной функции одной переменной. Касательная к кривой в точке. Геометрический и физический смыслы производной. Пример отыскания производной функции по определению (на выбор: $y = x^a$, $y = a^x$, $y = \ln x$, $y = \sin x$).
44. Теорема о производной обратной функции (с доказательством). Применение этой теоремы для отыскания производных функций $y = \log_a x$, $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arctg} x$.
45. Формула для приращения функции. Утверждение о связи дифференцируемости функции и её непрерывности.
46. Простейшие правила вычисления производных (с доказательством).
47. Теорема о производной сложной функции (с доказательством).
48. Определение дифференцируемой функции. Теорема об условии дифференцируемости (с доказательством).
49. Дифференциал функции одной переменной, его геометрический смысл. Свойства дифференциалов. Инвариантность формы дифференциала. Линеаризация функции.
50. Определение частной производной первого порядка для функции двух переменных. Полное приращение и полный дифференциал функции двух переменных.
51. Производные от сложных функций нескольких переменных.
52. Производные неявной функции.
53. Производные и дифференциалы высших порядков для функции нескольких переменных. Теорема Шварца о смешанных производных.
54. Формула Тейлора для функции одной переменной.
55. Формулы Маклорена для некоторых элементарных функций ($y = e^x$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = (1 + x)^m$).
56. Правила Лопиталя (три теоремы без доказательств).
57. Теоремы Лагранжа и Ролля (с доказательствами), их геометрический смысл. Формулировка обобщённой теоремы о среднем значении (теоремы Коши).
58. Монотонное возрастание и убывание функции. Достаточное условие монотонного возрастания функции (с доказательством). Локальные экстремумы функции одной переменной. Необходимое и достаточные (первое и второе) условия экстремума функции одной переменной.
59. Выпуклость функции. Достаточное условие выпуклости функции. Определение точки перегиба графика функции. Необходимое и достаточное условия перегиба.
60. Асимптоты графика функции. Нахождение вертикальных, наклонных и горизонтальных асимптот.
61. Экстремумы функции нескольких переменных. Необходимое и достаточные условия экстремума функции двух переменных.
62. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных. Первая и вторая теоремы Вейерштрасса.

## Семестр 2

## Примерная структура билета

---

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

Кафедра прикладной математики и информатики

# ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1

по дисциплине **«Математика»** Семестр **2**

Код направлений подготовки **22.03.01** Факультет **инженерно-технологический**

1. Вопросы по содержанию конспекта лекций.
2. Тест с практическими задачами базового уровня.
3. Вычислить $\int\limits_L \sqrt{4x^2 + \dfrac{y^2}{4}}\,\mathrm{d}l$, если $L$ — половина эллипса $\begin{cases} x(t) = \cos t, \\ y(t) = 2\sin t, \end{cases} \quad 0 \leqslant t \leqslant \pi.$
4. Решить задачу Коши: $y'' - 4y' + 5y = 2xe^x, \quad y(0) = 0, \quad y'(0) = 1.$
5. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.
6. Остаток ряда. Критерий Коши сходимости рядов.

**Составил**
ст. преп. кафедры ПМиИ Горбунов С. В.
13 марта 2023 г.

**Утвердил**
зав. кафедрой ПМиИ Радченко В. П.
17 марта 2023 г.

---

## Содержание конспекта лекций второго семестра

1. Понятие первообразной функции и неопределённого интеграла.
2. Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов.
3. Интегрирование посредством замены переменной (теорема с доказательством).
4. Интегрирование по частям.
5. Разложение правильной дроби на сумму простейших дробей.
6. Интегрирование простейших дробей 1–3 типов.
7. Понятие определённого интеграла, его геометрический смысл. Классы интегрируемых функций.
8. Свойства определённых интегралов.
9. Теорема о среднем интегрального исчисления (первая), её доказательство и геометрический смысл.
10. Формула Ньютона-Лейбница.
11. Вычисление определённых интегралов с помощью формул замены переменной и интегрирования по частям.
12. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат.
13. Вычисление длины дуги плоской кривой.
14. Вычисление объёмов и площадей боковых поверхностей тел вращения.
15. Нахождение статических моментов и центра тяжести плоской кривой.
16. Понятие о несобственных интегралах с бесконечными пределами. Эталонный интеграл.
17. Сходимость несобственного интеграла первого рода в случае положительной подынтегральной функции.

18. Сходимость несобственного интеграла первого рода от знакопеременной функции. Понятия абсолютной и условной сходимостей.
19. Несобственные интегралы от неограниченных функций.
20. Вычисление массы неоднородного стержня и плоской неоднородной области. Понятие двойного интеграла.
21. Вычисление массы неоднородного тела в трёхмерном пространстве, массы пространственной дуги. Понятия тройного интеграла и криволинейного интеграла по длине дуги.
22. Геометрическая интерпретация двумерного интеграла. Понятие правильных областей в декартовой системе координат.
23. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.
24. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. Якобиан перехода.
25. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.
26. Цилиндрическая система координат и вычисление в ней тройных интегралов.
27. Сферическая система координат и вычисление в ней тройных интегралов.
28. Геометрические и механические приложения двойных интегралов.
29. Геометрические и механические приложения тройных интегралов.
30. Способы вычисления криволинейных интегралов по длине дуги.
31. Понятие криволинейного интеграла по координатам.
32. Способы вычисления криволинейных интегралов по координатам. Формула Грина.
33. Понятие поля комплексных чисел. Алгебраическая форма записи комплексных чисел.
34. Геометрическое изображение и тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме, формулы Муавра.
35. Понятие дифференциального уравнения (ДУ), его порядка, общего и частного решений.
36. Задача Коши для ДУ первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для ДУ первого порядка.
37. ДУ с разделяющимися переменными.
38. Понятие однородной функции. Однородные ДУ первого порядка.
39. Линейные ДУ первого порядка и уравнение Бернулли.
40. ДУ в полных дифференциалах.
41. Способы решения допускающих понижение порядка ДУ высших порядков.
42. Линейные ДУ высших порядков. Системы линейно зависимых и линейно независимых функций. Определитель Вронского. Теорема о вронскиане линейно зависимых функций.
43. Теорема (с доказательством) о структуре общего решения линейного однородного ДУ $n$-го порядка.
44. Решение линейного однородного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
45. Теорема (с доказательством) о структуре общего решения линейного неоднородного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
46. Решение линейного неоднородного ДУ с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида.
47. Прогрессии.
48. Определение числового ряда и его сходимости. Необходимый признак сходимости ряда.
49. Остаток ряда. Критерий Коши сходимости рядов (с доказательством необходимости).
50. Теоремы (с доказательствами) об умножении ряда на число и сложении рядов.
51. Знакоположительный ряд. Первый признак сравнения (теорема с доказательством). Второй признак сравнения.
52. Признак сходимости Д'Аламбера (с доказательством), радикальный признак Коши.
53. Интегральный признак сходимости Маклорена-Коши (с доказательством).

54. Знакочередующийся ряд. Формулировка и доказательство достаточного признака сходимости знакочередующегося ряда (признака Лейбница) и следствия из него.
55. Знакопеременный ряд. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда (с доказательством).
56. Абсолютная и условная сходимости. Свойства абсолютно сходящихся рядов.
57. Функциональный ряд, область его сходимости. Отыскание области сходимости.
58. Степенные ряды. Теорема Абеля о степенных рядах. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.

### Пример теста с задачами базового уровня сложности второго семестра

1. Вычислить $\int\limits_0^{\frac{\pi}{4}} \frac{\operatorname{tg} x}{\cos^2 x}\,\mathrm{d}x$.
2. Вычислить $\int\limits_0^{\pi} x \sin 2x\,\mathrm{d}x$.
3. Вычислить $\iint\limits_D (x+y)\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y$, если $D = \{(x,y):\ 0 \leqslant x \leqslant 2,\ 1 \leqslant y \leqslant 3\}$.
4. Вычислить $\int\limits_L xy\,\mathrm{d}l$, если $L$ — отрезок прямой $y = 3x + 2$ от точки $O(0,\,2)$ до точки $A(1,\,5)$.
5. Согласно формуле Грина интеграл $\oint\limits_L P(x,y)\,\mathrm{d}x + Q(x,y)\,\mathrm{d}y$ равен:

   А) $\iint\limits_D \left(\frac{\partial P}{\partial x} + \frac{\partial Q}{\partial y}\right)\mathrm{d}x\mathrm{d}y$; Б) $\iint\limits_D \left(\frac{\partial P}{\partial x} - \frac{\partial Q}{\partial y}\right)\mathrm{d}x\mathrm{d}y$; В) $\iint\limits_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} + \frac{\partial P}{\partial y}\right)\mathrm{d}x\mathrm{d}y$; Г) $\iint\limits_D \left(\frac{\partial Q}{\partial x} - \frac{\partial P}{\partial y}\right)\mathrm{d}x\mathrm{d}y$.
6. Вычислить $\frac{3+i}{2-i} - i$.
7. Представить в тригонометрической форме число $1 - \frac{i}{\sqrt{3}}$.

   А) $\frac{2}{\sqrt{3}}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{3}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{3}\right)\right)$; В) $\frac{2}{\sqrt{3}}\left(\cos\frac{\pi}{6} + i\sin\frac{\pi}{6}\right)$; Д) $\frac{2}{\sqrt{3}}\left(\cos\left(-\frac{\pi}{6}\right) + i\sin\left(-\frac{\pi}{6}\right)\right)$;

   Б) $\frac{2}{\sqrt{3}}\left(\cos\frac{5\pi}{6} + i\sin\frac{5\pi}{6}\right)$; Г) $\frac{2}{\sqrt{3}}\left(\cos\frac{\pi}{3} + i\sin\frac{\pi}{3}\right)$; Е) $\frac{2}{\sqrt{3}}\left(\cos\left(-\frac{5\pi}{6}\right) + i\sin\left(-\frac{5\pi}{6}\right)\right)$.
8. Решить уравнение $y' + y = e^x$.

   А) $y = \frac{e^x}{2} + C$; В) $y = \frac{e^x}{2} + Ce^{-x}$; Д) $y = e^{2x} + Ce^{-x}$;

   Б) $y = xe^x + C$; Г) $y = x\left(e^x + C\right)$; Е) $y = e^x(x + C)$.
9. Указать уравнения в полных дифференциалах.

   А) $(x + \sin y)\,\mathrm{d}x + (y^2 + x\cos y)\,\mathrm{d}y = 0$; В) $(x\ln y + x^2)\,\mathrm{d}x - \left(\ln y - \frac{x^2}{2y}\right)\mathrm{d}y = 0$.

   Б) $(e^y + ye^x)\,\mathrm{d}x - (xe^y - e^x)\,\mathrm{d}y = 0$;
10. Решить уравнение $y'' + 4y' + 8y = 0$.

    А) $y = e^{-2x}\left(C_1\cos 2x + C_2\sin 2x\right)$; Г) $y = e^{4x}\left(C_1\cos 4x + C_2\sin 4x\right)$;

    Б) $y = e^{2x}\left(C_1\cos 2x + C_2\sin 2x\right)$; Д) $y = e^{-4x}\left(C_1 + C_2x\right)$;

    В) $y = e^{-4x}\left(C_1\cos 4x + C_2\sin 4x\right)$; Е) $y = e^{4x}\left(C_1 + C_2x\right)$.
11. Указать, какие из следующих рядов сходятся:

    А) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty} \frac{(n+2)!}{4^n}$; Б) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty} \frac{(2n+1)^n}{(n+1)^{2n}}$; В) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty} \frac{n+3}{3n+2}$; Г) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty} \frac{3n+2}{2n^3+3}$.
12. Установить характер сходимости рядов $\sum\limits_{n=1}^{+\infty} \frac{(-3)^n}{n\,5^n}$, $\sum\limits_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{5n+3}$.

А) Первый ряд сходится абсолютно;
Б) Первый ряд сходится условно;
В) Первый ряд расходится;
Г) Второй ряд сходится абсолютно;
Д) Второй ряд сходится условно;
Е) Второй ряд расходится.

13. Найти область сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{+\infty} \dfrac{(x-3)^{2n}}{n\,4^n}$.

А) $x \in [1,\,5)$;
Б) $x \in (1,\,5]$;
В) $x \in [1,\,5]$;
Г) $x \in (1,\,5)$;
Д) $x \in (-\infty,\,1] \cup [5,\,+\infty)$;
Е) $x \in (-\infty,\,1) \cup (5,\,+\infty)$.

## Примеры задач билетов второго семестра

1. Вычислить интегралы:

а) $\int\limits_{-1}^{0} \dfrac{x}{x^2-3x+2}\,\mathrm{d}x$;
б) $\int\limits_{2}^{3} \dfrac{x+1}{x^2-6x+10}\,\mathrm{d}x$.

2. Вычислить интегралы или установить их расходимость:

а) $\int\limits_{0}^{+\infty} xe^{-x^2}\,\mathrm{d}x$;
б) $\int\limits_{0}^{+\infty} \dfrac{x^2\mathrm{d}x}{x^3+2}$;
в) $\int\limits_{0}^{1} \dfrac{1+\ln x}{x}\,\mathrm{d}x$;
г) $\int\limits_{0}^{\frac{\pi^2}{4}} \dfrac{\cos\sqrt{x}}{\sqrt{x}}\,\mathrm{d}x$;
д) $\int\limits_{0}^{1} \dfrac{\arcsin^2 x}{\sqrt{1-x^2}}\,\mathrm{d}x$.

3. Вычислить $\iint\limits_T \sin(2x-y)\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y$, если $T$ — треугольник, ограниченный прямыми $y=2x$, $y=-x$, $x=\frac{\pi}{6}$.

4. Вычислить $\iint\limits_D ye^{2x}\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y$, если область $D$ ограничена линиями $y=\sqrt{x}$, $y=0$, $x=1$.

5. Вычислить $\iint\limits_T \cos x^2\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y$, если $T$ — треугольник, ограниченный прямыми $y=x$, $y=0$, $x=\sqrt{\frac{\pi}{6}}$.

6. Вычислить $\iiint\limits_V e^{3x}yz\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y\,\mathrm{d}z$, если $V$ — треугольная призма, ограниченная плоскостями $x=0$, $x=1$, $y=1$, $z=0$, $z=2y$.

7. Вычислить $\iiint\limits_V (\sin y+1)\,\mathrm{d}x\,\mathrm{d}y\,\mathrm{d}z$, если $V$ — треугольная призма, ограниченная плоскостями $x=0$, $y=0$, $y=\pi$, $z=0$, $x+z=1$.

8. Вычислить $\int\limits_L \sqrt{y}\,\mathrm{d}l$, если $L$ — участок параболы $y=x^2$ от точки $O(0,\,0)$ до точки $A(1,\,1)$.

9. Вычислить $\int\limits_L y^2\,\mathrm{d}l$, если $L$ — участок кривой $y=e^x$ от точки $A(0,\,1)$ до точки $B(1,\,e)$.

10. Вычислить $\int\limits_L \sqrt{4x^2+\frac{y^2}{4}}\,\mathrm{d}l$, если $L$ — половина эллипса $\begin{cases} x(t)=\cos t, \\ y(t)=2\sin t, \end{cases} \quad 0 \leqslant t \leqslant \pi.$

11. Вычислить $\int\limits_L xy\,\mathrm{d}x - \sin x\,\mathrm{d}y$, если $L$ — участок кривой $y=\cos 2x$ от точки $A(0,\,1)$ до точки $B(\frac{\pi}{4},\,0)$.

12. Вычислить $\int\limits_L y\,\mathrm{d}x - x\,\mathrm{d}y$, если $L$ — арка циклоиды $\begin{cases} x(t)=t-\sin t, \\ y(t)=1-\cos t, \end{cases} \quad 0 \leqslant t \leqslant 2\pi.$

13. Вычислить $\int\limits_L xy^2\,\mathrm{d}x + x\,\mathrm{d}y$, если $L$ — четверть эллипса $\begin{cases} x(t)=3\cos t, \\ y(t)=\sin t, \end{cases} \quad 0 \leqslant t \leqslant \frac{\pi}{2}.$

14. Решить задачу Коши: $2y'\ln x + \frac{y}{x} = y^{-1}\cos x, \quad y(e)=\sqrt{\sin e}.$

15. Решить задачу Коши: $xy' + y = y^2\ln x, \quad y(1)=\frac{1}{2}.$

16. Решить задачу Коши: $xy' = y + x\cos^2\frac{y}{x}, \quad y(1)=0.$

17. Решить задачу Коши: $xy' - y = \dfrac{x^2}{ye^{\frac{y}{x}}}, \quad y(1)=1.$

18. Решить задачу Коши: $(\cos 3y + 2y\cos 2x)\,\mathrm{d}x + (\sin 2x - 3x\sin 3y)\,\mathrm{d}y = 0, \quad y(\pi)=0.$

19. Решить задачу Коши: $(2xe^y + ye^x)\,\mathrm{d}x + (2y + x^2e^y + e^x)\,\mathrm{d}y = 0, \quad y(-1)=-1.$

20. Решить задачу Коши: $2y'' = \frac{y'}{x} + \frac{x^2}{y'}, \quad y(1)=\frac{\sqrt{2}}{5}, \quad y'(1)=\frac{\sqrt{2}}{2}.$

21. Решить задачу Коши: $y'' - \frac{y'}{x} = x\cos x, \quad y(\pi)=2\pi, \quad y'(\pi)=0.$

22. Решить задачу Коши: $yy'' = y' + (y')^2, \quad y(-1)=2, \quad y'(-1)=1.$

23. Решить задачу Коши: $y'' - 4y' + 5y = 2xe^x, \quad y(0)=0, \quad y'(0)=1.$

24. Решить задачу Коши: $y'' - 5y' + 6y = (12x-7)e^{-x}, \quad y(0)=y'(0)=0.$

25. Решить задачу Коши: $y'' + 6y' + 9y = 10\sin x, \quad y(0)=y'(0)=0.$

26. Решить задачу Коши: $y'' + 4y = \sin x, \quad y(0)=y'(0)=1.$

27. Исследовать на сходимость следующие ряды:

    а) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{(2n+1)!}{(3n-2)!}$; б) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{\sqrt{n^4+1}}{(n+1)^2}$; в) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{(n^2+2)^n}{(2n+1)^{2n}}$; г) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{n+2}{2^n}$.

28. Исследовать на сходимость ряд $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{1}{(n+2)\ln^2(n+2)}$.

29. Установить характер сходимости следующих рядов:

    а) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{(-1)^n\sqrt{n}}{(n+1)^2}$; б) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{\cos\pi n}{n+2}$; в) $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{(-1)^n(n^3+3)}{(3n+1)^3}$.

30. Найти область сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{+\infty}\dfrac{(3x+1)^n}{(3n+1)\,4^n}$.

## Теоретические вопросы билетов второго семестра

1. Понятие первообразной функции и неопределённого интеграла. Теорема о виде первообразной. Свойства неопределённого интеграла.
2. Интегрирование посредством замены переменной (теорема). Интегрирование по частям. Классы интегралов, вычисляемых с помощью интегрирования по частям.

3. Понятие интегральной суммы и определённого интеграла, его геометрический смысл. Классы интегрируемых по Риману функций.
4. Свойства определённых интегралов, выражаемые равенствами и неравенствами.
5. Теорема о среднем интегрального исчисления (первая), её геометрический смысл.
6. Интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определённых интегралов с помощью формул замены переменной и интегрирования по частям.
7. Вычисление площадей плоских фигур в декартовой и полярной системах координат.
8. Вычисление длины дуги плоской кривой.
9. Несобственные интегралы с бесконечными пределами: определения, сходимость, эталонный интеграл.
10. Сходимость несобственного интеграла первого рода в случае положительной подынтегральной функции. Теоремы сравнения.
11. Сходимость несобственного интеграла первого рода от знакопеременной функции. Понятия абсолютной и условной сходимостей.
12. Несобственные интегралы от неограниченных функций: определения, сходимость, эталонные интегралы.
13. Вычисление массы плоской неоднородной области. Понятие двойного интеграла.
14. Вычисление массы неоднородного тела в трёхмерном пространстве. Понятие тройного интеграла.
15. Вычисление массы пространственной дуги. Понятие криволинейного интеграла по длине дуги.
16. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах.
17. Вычисление тройных интегралов в декартовых координатах.
18. Цилиндрическая система координат и вычисление в ней тройных интегралов.
19. Сферическая система координат и вычисление в ней тройных интегралов.
20. Способы вычисления криволинейных интегралов по длине дуги.
21. Понятие криволинейного интеграла по координатам.
22. Способы вычисления криволинейных интегралов по координатам. Формула Грина.
23. Алгебраическая форма записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами в алгебраической форме.
24. Геометрическое изображение и тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Действия с комплексными числами в тригонометрической форме, формулы Муавра.
25. Понятие дифференциального уравнения (ДУ), его порядка, общего и частного решений.
26. Задача Коши для ДУ первого порядка. Теорема о существовании и единственности решения задачи Коши для ДУ первого порядка.
27. Теорема о структуре общего решения линейного однородного ДУ $n$-го порядка. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
28. Определение числового ряда и его сходимости. Необходимый признак сходимости ряда.
29. Остаток ряда. Критерий Коши сходимости рядов.
30. Знакоположительный ряд. Первый и второй признаки сравнения.
31. Признаки сходимости: Д'Аламбера, радикальный признак Коши, интегральный признак Маклорена-Коши.
32. Знакочередующийся ряд. Достаточный признак сходимости знакочередующегося ряда (признак Лейбница) и следствие из него.
33. Знакопеременный ряд. Достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимости.
34. Функциональный ряд, область его сходимости. Отыскание области сходимости.
35. Степенные ряды. Теорема Абеля о степенных рядах. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.

Тесты по компетенциям по дисциплине

**Б1.О.02.01 «Математика»**

(шифр и наименование дисциплины)

<table>
<tr><th>№ задания</th><th>Содержание задания</th><th>Ключ к ответу</th><th>Наименование темы в РПД</th><th>Семестр</th></tr>
<tr><td colspan="5">ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</td></tr>
<tr><td>1.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.<br>Дана система линейных алгебраических уравнений в матричном виде AX=B. Укажите формулу для её решения матричным методом:<br>А) $X=A^{-1}B$<br>Б) $X=BA^{-1}$<br>В) $X=A^{-1}BA$<br>Г) $X=AB\,A^{-1}$<br>Д) X=BA</td><td>А</td><td>Обратная матрица. Решение СЛАУ с помощью обратной матрицы</td><td>1</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу числом.<br>Даны векторы $\vec{a}=(1,2,-1)$ и $\vec{b}=(2,3,2)$. Их скалярное произведение равно __ .</td><td>6</td><td>Векторы. Скалярное произведение векторов</td><td>1</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между кривыми второго порядка и их каноническими уравнениями:<br><table><tr><th>Кривая</th><th>Каноническое уравнение</th></tr><tr><td>А) Эллипс</td><td>1) $y^2=2px$</td></tr><tr><td>Б) Гипербола</td><td>2) $\frac{x^2}{a^2}+\frac{y^2}{b^2}=1$</td></tr><tr><td>В) Парабола</td><td>3) $\frac{x^2}{a^2}-\frac{y^2}{b^2}=1$</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table></td><td>Кривые второго порядка</td><td>1</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между бесконечно малыми при x→0 и величинами, им эквивалентными.<br><table><tr><th>Бесконечно малая</th><th>Эквивалентная величина</th></tr><tr><td>А) $\ln(1+x)$</td><td>1) $x$</td></tr><tr><td>Б) $a^x-1$</td><td>2) $ax$</td></tr><tr><td>В) $(1+x)^a-1$</td><td>3) $x\ln a$</td></tr></table>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td>1</td><td>3</td><td>2</td></tr></table></td><td>Бесконечно малые и бесконечно большие величины</td><td>1</td></tr>
<tr><td>5.</td><td>Прочитайте текст задачи и решите её.<br>Найдите наименьшее значение, которое принимает функция $y(x)=x^4-2x^2$ на отрезке [0; 2].<br>В ответе запишите число.</td><td>-1</td><td>Исследование функции</td><td>1</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Прочитайте текст и дополните фразу.<br>Для дифференцируемой на интервале (a, b) функции f(x) функция F(x) называется _____ , если f(x)=F’(x) на (a, b).</td><td>первообразной</td><td>Первообразная функции и неопределённый интеграл</td><td>2</td></tr>
</table>

<table>
<tr><td>7.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между неопределёнными интегралами и их значениями.<br><br><table><tr><th>Интеграл</th><th>Значение</th></tr><tr><td>А) $\int \sin x\,dx$</td><td>1) $-\cos x + C$</td></tr><tr><td>Б) $\int \frac{dx}{\sin^2 x}$</td><td>2) $\cos x + C$</td></tr><tr><td>В) $\int \frac{dx}{\cos^2 x}$</td><td>3) $\operatorname{tg} x + C$<br>4) $-\operatorname{ctg} x + C$</td></tr></table><br>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td>1</td><td>4</td><td>3</td></tr></table></td><td>Первообразная функции и неопределённый интеграл</td><td>2</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Прочитайте текст задачи и решите её.<br><br>Вычислите $\int_0^2 dx$.<br><br>В ответе запишите число.</td><td>2</td><td>Определённый интеграл Римана, его свойства и вычисление</td><td>2</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Прочитайте текст задачи и решите её.<br><br>Вычислите $i^3+i^2+i+1$.<br><br>В ответе запишите действительное или комплексное число.</td><td>0</td><td>Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними</td><td>2</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.<br><br>Укажите, чьё имя носит задача отыскания частного решения дифференциального уравнения при заданных начальных условиях:<br>А) Гурса<br>Б) Дирихле<br>В) Зарембы<br>Г) Коши<br>Д) Неймана</td><td>Г</td><td>Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши</td><td>2</td></tr>
<tr><td colspan="5">УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между плоскостями проекций декартовой ортогональной системы координат и их общими уравнениями:<br><br><table><tr><th>Плоскость</th><th>Общее уравнение</th></tr><tr><td>А) XOY</td><td>1) x=0</td></tr><tr><td>Б) XOZ</td><td>2) y=0</td></tr><tr><td>В) YOZ</td><td>3) z=0</td></tr></table><br>Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:<table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td></td><td></td><td></td></tr></table></td><td><table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td>3</td><td>2</td><td>1</td></tr></table></td><td>Плоскость</td><td>1</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Прочитайте текст задачи и решите её.<br><br>Вычислите $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{8x^2+4x+1}{2x^2+8x+3}$.<br><br>В ответе запишите число или символ ∞.</td><td>4</td><td>Предел числовой функции одной переменной</td><td>1</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Прочитайте текст и установите соответствие между пределами из левой колонки и числовыми величинами из правой колонки.<br><br><table><tr><th>Предел</th><th>Величина</th></tr><tr><td>А) $\lim\limits_{x\to 0} \frac{\sin x}{x}$</td><td>1) 0</td></tr><tr><td>Б) $\lim\limits_{x\to\infty} \left(1+\frac{1}{x}\right)^x$</td><td>2) 1</td></tr><tr><td>В) $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{1}{x}$</td><td>3) e</td></tr></table></td><td><table><tr><th>А</th><th>Б</th><th>В</th></tr><tr><td>2</td><td>3</td><td>1</td></tr></table></td><td>Предельный переход в неравенстве. Замечательные пределы</td><td>1</td></tr>
</table>

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | **Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**<br>**А** \| **Б** \| **В**<br>\| \| | | | |
| 14. | **Прочитайте текст и установите соответствие между функциями и их производными.**<br>Функция / Производная<br>А) $\arcsin x$ / 1) $\frac{1}{2\sqrt{x}}$<br>Б) $\operatorname{arctg} x$ / 2) $\frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$<br>В) $\sqrt{x}$ / 3) $\frac{1}{1+x^2}$<br>**Запишите выбранные цифры под соответствующими буквами:**<br>**А** \| **Б** \| **В**<br>\| \| | **А** **Б** **В**<br>2 3 1 | Производная функции одной переменной | 1 |
| 15. | **Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.**<br>Укажите для функции $z(x,y)=x^2y^3+y\sin x$ её частные производные первого порядка:<br>А) $\frac{\partial z}{\partial x}=2xy^3+3x^2y^2+\sin x+y\cos x$<br>Б) $\frac{\partial z}{\partial x}=6xy^2+\cos x$<br>В) $\frac{\partial z}{\partial x}=2xy^3+y\cos x$<br>Г) $\frac{\partial z}{\partial y}=3x^2y^2+\sin x$<br>Д) $\frac{\partial z}{\partial y}=2x+3y^2+\sin x+y\cos x$ | В, Г | Производные и дифференциалы функции нескольких переменных | 1 |
| 16. | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br>Укажите, чему равен интеграл $\int x\,dx$ :<br>А) 1<br>Б) $0{,}5x^2$<br>В) $x^2$<br>Г) $x-1$<br>Д) $2x^2$ | Б | Первообразная функции и неопределённый интеграл | 2 |
| 17. | **Прочитайте текст задачи и решите её.**<br>Вычислите $(1+i)^2$.<br>В ответе запишите действительное или комплексное число. | 2i | Комплексные числа в алгебраической форме и действия над ними | 2 |
| 18. | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br>Укажите, общее решение уравнения $x\,dy=y\,dx$ :<br>А) $xy=C$<br>Б) $y=x+C$<br>В) $y^2=x^2+C$<br>Г) $y^2=-x^2+C$<br>Д) $\ln\lvert y\rvert=\ln\lvert x\rvert+C$ | Д | Понятие дифференциального уравнения. Задача Коши | 2 |
| 19. | **Прочитайте текст вопроса и выберите правильный ответ.**<br>Укажите, общее решение уравнения $y''-3y'+2y=0$ :<br>А) $y=C_1e^{x}+C_2e^{2x}$<br>Б) $y=C_1e^{-x}+C_2e^{-2x}$ | А | Решение линейных однородных и неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами | 2 |

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| | В) $y = e^{2x}\left(C_1 + C_2 x\right)$<br>Г) $y = e^{x}\left(C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x\right)$<br>Д) $y = e^{2x}\left(C_1 \cos x + C_2 \sin x\right)$ | | | |
| 20. | **Прочитайте текст вопроса и выберите два правильных ответа.**<br>Укажите сходящиеся ряды:<br>А) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^2}$<br>Б) $\sum_{n=1}^{\infty} n^2$<br>В) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{2^n}$<br>Г) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n}$<br>Д) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2}$ | А, В | Знакоположительные ряды | 2 |

# Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

Данные методические рекомендации и критерии оценивания составлены в соответствии с Положением П-368 от 07.05.2018 г. о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Самарского государственного технического университета. Весомая часть оценочных средств по дисциплине «Математика» состоит из практических задач и упражнений, поэтому ниже приведём критерии, согласно которым решения этих типов заданий будут приниматься верными или неверными. При этом под грубыми математическими ошибками понимаются действие или его результат, которые дают противоречие с этапами методики решения задачи, с элементарными определениями и свойствами математических объектов, с логическими основами математической теории (например, деление на нуль, использование неверных равенств $\sqrt{a^2+b^2}=a+b$ и $\frac{1}{a+b}=\frac{1}{a}+\frac{1}{b}$, отыскание производной частного двух функций как отношения производной функции числителя к производной функции знаменателя, замена интеграла от произведения двух функций произведением их первообразных и т. п.).

Задача считается решённой **верно**, если приведено полное, логически связанное и подробное изложение всех математических действий, приводящих к правильному ответу, вычислительные операции выполнены корректно, построены необходимые чертежи, нет грубых с точки зрения математики ошибок, удовлетворены все требования, обозначенные в условии задачи. Невыполнение некоторых из этих критериев даёт основание для снижения баллов за решение или общей оценки за проверяемую работу.

Задача считается решённой **неверно**, если неправильно выбран метод её решения или допущены грубые ошибки (в том числе и математические) при реализации правильного метода решения. Нельзя оценивать высокими баллами и решения, базирующиеся на необоснованных в математике предположениях или догадках обучающегося. Зачастую в этих случаях ответ не даётся или является неверным; совпадение же с правильным ответом здесь следует трактовать как случайность и не засчитывать последний. Верный ответ без приведённого решения также учитывать нельзя.

## Общие рекомендации по оцениванию результатов формирования компетенций

Результаты освоения программы дисциплины «Математика» приведены выше в описании дескрипторов «знать», «уметь», «владеть» для индикаторов достижения компетенций. Формирование последних происходит в процессе изучения дисциплины и может быть разделено на следующие этапы, каждому из которых ставится в соответствие своя экспертная оценка преподавателя:

1) **начальный этап**, на котором формируются теоретические и практические зачатки компетенций, осваиваются основные методы решения задач, складываются базовые умения по применению этих методов. Обучающийся воспроизводит определения понятий и операций, их свойства, а также методы и правила решения задач, выполняет учебные задания по образцу. Такой этап освоения учебной программы оценивается на **«удовлетворительно»**;
2) **основной этап**, который характеризуется тем, что знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенций, значительно возрастают по сравнению с начальным этапом, но ещё не достигают итоговых значений. На основном этапе обучающийся владеет аналитическими принципами работы с теоретическими знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задания, применять полученные в рамках разбора учебных примеров знания и умения при решении задач с изменёнными условиями, в том числе способен вносить коррективы в методики решения с учётом новых начальных данных. Этот этап освоения учебной программы оценивается на **«хорошо»**;
3) **завершающий этап**, на котором обучающийся достигает итоговых показателей по заявленным компетенциям, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в рамках, соответствующих программе дисциплины. Обучающийся способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности

и с нестандартными условиями, которые в ходе обучения по дисциплине не оговаривались. Завершающий этап оценивается на **«отлично»**.

Если же у обучающегося не сформировались компетенции даже на начальном этапе, то ставится оценка **«неудовлетворительно»** (**«не зачтено»**). Оценки «отлично», «хорошо» и «удовлетворительно» эквивалентны оценке **«зачтено»** системы «зачёт / незачёт».

В соответствии с данными здесь рекомендациями ниже приводятся конкретные критерии оценивания форм текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### Оценивание результатов выполнения контрольной работы, итогового теста и индивидуального домашнего задания

По итогам проверки письменного решения контрольной работы, итогового теста или индивидуального домашнего задания обучающегося выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» согласно приведённым ниже критериям.

Оценка **«отлично»** ставится, если верно решены все задачи. При этом допускается неверный ответ на одну задачу по причине негрубой с точки зрения математики вычислительной ошибки или описки.

Оценка **«хорошо»** ставится, если решено верно не менее 80% задач. При этом не более чем на на треть из них допускаются неверные ответы по причине негрубых с точки зрения математики вычислительных ошибок или описок.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если решено верно не менее 50% задач. При этом допускаются неверные ответы по причине негрубых с точки зрения математики вычислительных ошибок или описок.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если решено верно менее 50% задач.

### Оценивание конспекта лекций

В каждом семестре должно быть проведено 24 лекции, темы и содержание которых приведены в разделе 4.1 «Содержание лекционных занятий» рабочей программы дисциплины. По итогам проверки рукописного конспекта лекций, подготовленного обучающимся в течение семестра, выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно» согласно приведённым ниже критериям.

Оценка **«отлично»** ставится, если обучающийся предоставил на проверку полные конспекты всех 24 лекций.

Оценка **«хорошо»** ставится, если обучающийся предоставил на проверку полные конспекты 22 или 23 лекций.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если обучающийся предоставил на проверку полные конспекты 20 лекций или 21 лекции.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если обучающийся предоставил на проверку конспекты менее чем 20 лекций или не предоставил конспект лекций.

### Оценивание ответов на экзаменационный билет

Показанные обучающимся на экзамене знания, умения и навыки оцениваются по четырёхбалльной шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов, двух практических задач среднего уровня сложности, теста из задач базового уровня сложности и списка из наименований тем, формирующих содержание конспекта лекций. Ответы на теоретические вопросы, решение задач и выполнение теста составляют письменную часть экзамена и осуществляются непосредственно во время его проведения. Подготовка же обучающимся своего рукописного конспекта лекций производится до начала экзамена.

Наличие у обучающегося на экзамене своего рукописного конспекта лекций, содержащего полную информацию по всем темам лекционного курса, перечисленным в данной рабочей программе

дисциплины, и верное решение не менее 75% заданий теста из задач базового уровня сложности назовём *минимальным требованием* для сдачи экзамена. Выполнение этого требования соответствует начальному этапу формирования компетенций, поэтому является обязательным для получения на экзамене оценок «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если минимальное требование не выполнено.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если выполнено только минимальное требование.

Оценка **«хорошо»** ставится, если выполнено минимальное требование и верно решена одна из задач билета, а другая задача решена с ошибками или её решение не было закончено, и даны верные ответы на оба теоретических вопроса билета, причём на один из них ответ полный и не требующий дополнительных вопросов от преподавателя.

Оценка **«отлично»** ставится, если выполнено минимальное требование, верно решены обе задачи билета и на оба теоретических вопроса билета даны верные полные ответы, не требующие дополнительных вопросов от преподавателя.

### Рекомендации по применению накопительной системы

При использовании накопительной системы оценивания учебных достижений обучающихся баллы выставляются по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий и контрольных работ, а также в конце семестра за решение задач итогового теста и за написание конспекта лекций. Ниже в таблицах приведены для каждого семестра конкретные наименования и количественные содержания работ с соответствующими им весами (в процентах от суммарной величины 100%), сроки сдачи, а также критерии оценивания, согласно которым количеству верно решённых задач или законспектированных тем лекций ставится в соответствие оценка (2, 3, 4, 5). Эти данные (содержания работ, веса, оценки) вносятся в автоматизированную информационную среду «Университет», автоматически вычисляющую для каждого обучающегося оценку за семестр, которая может быть выставлена в качестве результата промежуточной аттестации при условии выполнения всех видов работ в установленные для них сроки.

### Веса и критерии оценивания работ первого семестра

| Вид оцениваемой работы, её содержание и срок сдачи | Вес работы, % | Критерии оценки работы | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | **5** | **4** | **3** | **2** |
| Контрольная работа по теме «Матрицы и определители» (6 задач, 7 практическое занятие) | 15 | 6 | 4–5 | 3 | 0–2 |
| Контрольная работа по теме «Векторы» (5 задач, 10 практическое занятие) | 10 | 5 | 4 | 3 | 0–2 |
| Контрольная работа по теме «Аналитическая геометрия» (7 задач, 14 практическое занятие) | 10 | 7 | 5–6 | 3–4 | 0–2 |
| Контрольная работа по теме «Пределы» (6 задач, 18 практическое занятие) | 10 | 6 | 4–5 | 3 | 0–2 |
| Контрольная работа по теме «Дифференциальное исчисление» (7 задач, 23 практическое занятие) | 10 | 7 | 5–6 | 3–4 | 0–2 |
| Индивидуальное домашнее задание (18 задач, 24 практическое занятие) | 5 | 18 | 15–17 | 10–14 | 0–9 |
| Итоговый тест с задачами первого семестра (13 задач, 24 практическое занятие) | 20 | 13 | 11–12 | 8–10 | 0–7 |
| Конспект лекций (24 лекции, 24 лекционное занятие) | 20 | 24 | 22–23 | 20–21 | 0–19 |
| **Итого** | **100** | | | | |

## Веса и критерии оценивания работ второго семестра

| Вид оцениваемой работы, её содержание и срок сдачи | Вес работы, % | Критерии оценки работы | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | 5 | 4 | 3 | 2 |
| Контрольная работа по теме «Неопределённый интеграл» (6 задач, 29 практическое занятие) | 15 | 6 | 4–5 | 3 | 0–2 |
| Контрольная работа по теме «Интегральное исчисление» (6 задач, 37 практическое занятие) | 15 | 6 | 4–5 | 3 | 0–2 |
| Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения» (8 задач, 43 практическое занятие) | 15 | 8 | 6–7 | 4–5 | 0–3 |
| Контрольная работа по теме «Ряды» (4 задачи, 47 практическое занятие) | 10 | 4 | 3 | 2 | 0–1 |
| Индивидуальное домашнее задание (16 задач, 48 практическое занятие) | 5 | 16 | 13–15 | 9–12 | 0–8 |
| Итоговый тест с задачами второго семестра (13 задач, 48 практическое занятие) | 20 | 13 | 11–12 | 8–10 | 0–7 |
| Конспект лекций (24 лекции, 48 лекционное занятие) | 20 | 24 | 22–23 | 20–21 | 0–19 |
| **Итого** | **100** | | | | |