

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМАТ В. И. Ряжских

« 21 » 02 2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины (модуля)
«Математика»**

Направление подготовки 15.03.05 – Конструкторско-технологическое
обеспечение машиностроительных производств

Профиль Технология машиностроения

Квалификация выпускника Бакалавр

Нормативный период обучения 4 года / 4 года 11 месяцев

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки – 2023 г.

Автор программы Соколова / О. А. Соколова /

Заведующий кафедрой
прикладной математики и механики В. И. Ряжских / В. И. Ряжских /

Руководитель ОПОП Смоленцев / Е. В. Смоленцев /

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Цель изучения дисциплины: воспитание достаточно высокой математической культуры, привитие навыков современных видов математического мышления, использование математических методов в практической деятельности, развитие способностей к логическому и алгоритмическому мышлению. Изучение дисциплины должно способствовать формированию у студентов основ научного мышления, в том числе: пониманию границ применимости математических понятий и теорий; умению оценивать степень достоверности результатов теоретических и экспериментальных исследований; умению планировать математический эксперимент и обрабатывать его результаты с использованием современных методов.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Дать ясное понимание необходимости математического образования в общей подготовке инженера; научить умению логически мыслить, оперировать с абстрактными объектами и быть корректным в употреблении математических понятий, символов для выражения количественных и качественных отношений; дать достаточную общность математических понятий и конструкций, обеспечивающую широкий спектр их применимости, разумную точность формулировок математических свойств изучаемых объектов, логическую строгость изложения математики, опирающуюся на адекватный современный математический язык; научить умению использовать основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

ОПК-8 – Способен участвовать в разработке обобщенных вариантов решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, выборе оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	знать основы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.
	уметь находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.
	владеть способами оценивания и определения практические последствия решений поставленных задач.
ОПК-8	знать основные методы и задачи проектно-конструкторской работы, обеспечивающей постановку целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработку структуры их взаимосвязей; подход к формированию множества решений проектной задачи и определению приоритетов решения задач с учетом различных аспектов профессиональной деятельности.
	уметь применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.
	владеть практическими навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	162	54	54	54	
В том числе:					
Лекции	54	18	18	18	
Практические занятия (ПЗ)	108	36	36	36	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-		
Самостоятельная работа	126	90	18	18	
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет	нет	нет	
Контрольная работа (работа) (есть, нет)	нет	нет	нет	нет	

Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой, экзамен, экзамен	72	+	36	36	
Общая трудоемкость час зач. ед.	360	144	108	108	
	10	4	3	3	

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		1	2	3	
Аудиторные занятия (всего)	36	12	12	12	
В том числе:					
Лекции	18	6	6	6	
Практические занятия (ПЗ)	18	6	6	6	
Лабораторные работы (ЛР)	-	-	-	-	
Самостоятельная работа	302	128	87	87	
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет	нет	нет	
Контрольная работа (работа) (есть, нет)	нет	нет	нет	нет	
Вид промежуточной аттестации – зачет с оценкой, экзамен, экзамен	22	4	9	9	
Общая трудоемкость час зач. ед.	360	144	108	108	
	10	4	3	3	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1. Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Линейная алгебра	Матрицы, операции над матрицами. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Системы уравнений. Правило Крамера. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	4	8	-	20	32
2	Векторная алгебра	Векторы, простейшие операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Скалярное, векторное и смешанное	4	6	-	10	20

		произведение векторов и их свойства.					
3	Аналитическая геометрия	Общее уравнение плоскости с заданной нормалью, проходящей через данную точку, через три заданные точки. Условия параллельности, перпендикулярности плоскостей, угол между ними. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Уравнение прямой линии на плоскости. Полярная система координат. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Приведение общих уравнений второго порядка к каноническому виду.	4	8	-	20	32
4	Предел и непрерывность функции	Функция. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Предел функции, его свойства. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы. Простейшие типы неопределенностей и способы их раскрытия. Бесконечно большие и бесконечно малые величины и их свойства. Сравнение бесконечно малых величин.	2	6	-	20	28
5	Производная и дифференциал. Исследование функции	Производная, ее геометрический и физический смысл. Основные правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложных функций. Производная неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Дифференциал и его свойства. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталя.	4	8	-	20	32

		Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Общая схема построения графика функции. Формула Тейлора. Разложение функций по формуле Тейлора.					
6	Неопределенный интеграл	Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Алгебра многочленов. Рациональные дроби. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	8	16	-	8	32
7	Определенный интеграл и его приложения	Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и полярных координатах. Вычисление длины дуги. Вычисление объемов тел вращения. Вычисление площади поверхности с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода.	4	8	-	4	16
8	Функции нескольких переменных	Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные	4	8	-	4	16

		производные, их геометрический смысл. Дифференциал функции двух переменных, его геометрический смысл. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Производная по направлению, градиент. Свойства градиента. Экстремум функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области.					
9	Комплексные числа	Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Формулы Эйлера. Функция комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного.	2	4	-	2	8
10	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольной постоянной. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	8	16	-	6	30
11	Ряды.	Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Разложение функций в	4	8	-	4	16

		степенные ряды.					
12	Теория вероятностей	Комбинаторика. Алгебра случайных событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Теоремы сложения. Условная вероятность. Теоремы умножения. Формула полной вероятности. Формула гипотез. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, и ее свойства. Биномиальное распределение. Плотность распределения, и ее свойства. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальное и показательное распределения.	6	12	-	8	26
1 семестр			18	36	-	90	144
2 семестр			18	36	-	18	72
3 семестр			18	36	-	18	72
Зачет с оценкой, экзамены			-		-	-	72
Итого			54	108	-	126	360

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекции	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Линейная алгебра	Матрицы, операции над матрицами. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Системы уравнений. Правило Крамера. Обратная матрица. Матричный способ решения систем линейных алгебраических уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	2	1	-	24	27
2	Векторная алгебра	Векторы, простейшие операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Скалярное,	1	1	-	20	22

		векторное и смешанное произведение векторов и их свойства.					
3	Аналитическая геометрия	Общее уравнение плоскости с заданной нормалью, проходящей через данную точку, через три заданные точки. Условия параллельности, перпендикулярности плоскостей, угол между ними. Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. Уравнение прямой линии на плоскости. Полярная система координат. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Приведение общих уравнений второго порядка к каноническому виду.	1	1	-	25	27
4	Предел и непрерывность функции	Функция. Способы задания функции. Основные элементарные функции. Предел функции, его свойства. Непрерывность функции. Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Свойства непрерывных функций. Первый и второй замечательные пределы. Простейшие типы неопределенностей и способы их раскрытия. Бесконечно большие и бесконечно малые величины и их свойства. Сравнение бесконечно малых величин.	1	1	-	19	21
5	Производная и дифференциал. Исследование функции	Производная, ее геометрический и физический смысл. Основные правила дифференцирования. Таблица производных. Дифференцирование сложных функций. Производная неявной и параметрически заданной функции. Производные высших порядков. Дифференциал и его свойства. Геометрический смысл дифференциала. Дифференциалы высших	2	2	-	39	43

		порядков. Правило Лопиталья. Возрастание и убывание функции. Экстремумы. Выпуклость и вогнутость графика функции. Асимптоты. Общая схема построения графика функции. Формула Тейлора. Разложение функций по формуле Тейлора.					
6	Неопределенный интеграл	Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Простейшие рациональные дроби и их интегрирование. Интегрирование рациональных дробей. Метод неопределенных коэффициентов. Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений.	2	2	-	40	44
7	Определенный интеграл и его приложения	Определенный интеграл и его свойства. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры в декартовых и полярных координатах. Вычисление длины дуги. Вычисление объемов тел вращения. Вычисление площади поверхности с помощью определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода.	2	2	-	24	28
8	Функции нескольких переменных	Функция нескольких переменных. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференциал функции двух переменных, его геометрический смысл. Частные производные и дифференциалы высших	2	1		19	22

		порядков. Производная по направлению, градиент. Свойства градиента. Экстремум функции двух переменных. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области.					
9	Комплексные числа	Алгебраическая и тригонометрическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами. Формулы Эйлера. Функция комплексного переменного. Производная функции комплексного переменного.	-	1		4	5
10	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Метод вариации произвольной постоянной. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	2	3		35	40
11	Ряды.	Числовые ряды. Признаки сходимости. Степенные ряды. Разложение функций в степенные ряды.	1	1		20	22
12	Теория вероятностей	Комбинаторика. Алгебра случайных событий. Классическое и статистическое определение вероятности. Аксиомы теории вероятностей. Теоремы сложения. Условная вероятность. Теоремы умножения. Формула полной	2	2		33	37

		вероятности. Формула гипотез. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция распределения, и ее свойства. Биномиальное распределение. Плотность распределения, и ее свойства. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. Нормальное и показательное распределения.					
		1 семестр	6	6	-	128	140
		2 семестр	6	6	-	87	99
		3 семестр	6	6	-	87	99
		Зачет с оценкой, экзамены	-	-	-	-	22
		Итого	18	18	-	302	360

5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) в 1, 2 и 3 семестре для очной формы обучения и в 1, 2 и 3 семестре для заочной формы обучения.

Учебным планом по дисциплине не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 1, 2 и 3 семестре для очной формы обучения и в 1,2 и 3 семестре для заочной формы обучения.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-1	знать основы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	Активная работа на практических занятиях, ответ на не менее половины заданных в процессе опроса вопросов	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Решение стандартных практических задач.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть способами оценивания и определения практические последствия решений поставленных задач.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-8	знать основные методы и задачи проектно-конструкторской работы, обеспечивающей постановку целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработку структуры их взаимосвязей; подход к формированию множества решений проектной задачи и определению приоритетов решения задач с учетом различных аспектов профессиональной деятельности.	Активная работа на практических занятиях, ответ на не менее половины заданных в процессе опроса вопросов	Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе	Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе
	уметь применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.	Решение стандартных практических задач	Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе	Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе

	владеть практическими навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ, предусмотренных в рабочей программе	Невыполнение работ, предусмотренных в рабочей программе
--	--	--	---	---

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются в 1 семестре и для заочной формы обучения оцениваются в 1 семестре по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии и оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
УК-1	знать основы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	Задание (вопросы теории)	Задание выполнено в полном объеме и получены верные ответы.	Продemonстрирован верный ход выполнения задания, большинство ответов верны	Продemonстрирован верный ход выполнения задания, ответы верны с небольшими замечаниями.	Задания не выполнены или выполнены, менее чем на 60 %
	уметь находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Задание (стандартные задачи)	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продemonстрирован верный ход решения задач, но верных решений менее 80 %	Продemonстрирован верный ход решения задач, но верных решений менее 70 %	Задачи не решены или выполнены, менее чем на 60 %

	владеть способами оценивания и определения практические последствия решений поставленных задач.	Задание (решение прикладных задач в конкретной предметной области)	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения задач, но верных решений менее 80 %	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач, но верных решений менее 70 %	Задачи не решены или выполнены, менее чем на 60 %
ОПК-8	знать основные методы и задачи проектно-конструкторской работы, обеспечивающей постановку целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработку структуры их взаимосвязей; подход к формированию множества решений проектной задачи и определению приоритетов решения задач с учетом различных аспектов профессиональной деятельности.	Задание (вопросы теории)	Задание выполнено в полном объеме и получены верные ответы.	Продемонстрирован верный ход выполнения задания, большинство ответов верны	Продемонстрирован верный ход выполнения задания, ответы верны с небольшими замечаниями.	Задания не выполнены или выполнены, менее чем на 60 %
	уметь применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.	Задание (стандартные задачи)	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения задач, но верных решений менее 80 %	Продемонстрирован верный ход решения задач, но верных решений менее 70 %	Задачи не решены или выполнены, менее чем на 60 %
	владеть практическими навыками решения проблем, связанных с машиностроительными	Задание (решение прикладных задач в конкретной	Задачи решены в полном объеме и	Продемонстрирован верный ход решения	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач,	Задачи не решены или выполнены,

	ыми производствами, и выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.	ой предметной области)	получены верные ответы	задач, но верных решений менее 80 %	но верных решений менее 70 %	менее чем на 60 %
--	---	------------------------	------------------------	-------------------------------------	------------------------------	-------------------

Результаты промежуточного контроля знаний для очной формы обучения оцениваются во 2 и 3 семестре и для заочной формы обучения оцениваются во 2 и 3 семестре по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
УК-1	знать основы естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.	Аттестационное задание на экзамен (вопросы)	Задание выполнено в полном объеме на 90-100%	Задание выполнено на 70-80%	Задание выполнено на 60-70%	Задания не выполнены или выполнены, менее чем на 60 %
	уметь находить и анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Аттестационное задание на экзамен (стандартные задачи)	Задачи решены в полном объеме на 90-100%	Задачи решены на 70-80%	Задачи решены на 60-70%	Задачи не решены или выполнены, менее чем на 60 %
	владеть способами оценивания и определения практические последствия решений поставленных задач.	Аттестационное задание на экзамен (стандартные задачи)	Задачи решены в полном объеме на 90-100%	Задачи решены на 70-80%	Задачи решены на 60-70%	Задачи не решены или выполнены, менее чем на 60 %
ОПК-8	знать основные методы и задачи проектно-конструкторской работы, обеспечивающей	Аттестационное задание на экзамен (вопросы)	Задание выполнено в полном объеме на 90-100%	Задание выполнено на 70-80%	Задание выполнено на 60-70%	Задания не выполнены или выполнены, менее чем на 60 %

постановку целей проекта, его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработку структуры их взаимосвязей; подход к формированию множества решений проектной задачи и определению приоритетов решения задач с учетом различных аспектов профессиональной деятельности.						
уметь применять математические методы для решения практических задач в области конструкторско-технологического обеспечения машиностроительных производств.	Аттестационное задание на экзамен (стандартные задачи)	Задачи решены в полном объеме на 90-100%	Задачи решены на 70-80%	Задачи решены на 60-70%	Задачи не решены или выполнены, менее чем на 60 %	
владеть практическими навыками решения проблем, связанных с машиностроительными производствами, и выбора оптимальных вариантов прогнозируемых последствий решения на основе их анализа.	Аттестационное задание на экзамен (стандартные задачи)	Задачи решены в полном объеме на 90-100%	Задачи решены на 70-80%	Задачи решены на 60-70%	Задачи не решены или выполнены, менее чем на 60 %	

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

Тестовое задание по теме «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»

1. Произведение матриц AB

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 4 & -1 & 0 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -3 \\ 1 \\ 5 \end{pmatrix} \text{ равно } \dots$$

$$1) \begin{pmatrix} -18 \\ 2 \\ 1 \end{pmatrix}; \quad 2) \begin{pmatrix} 14 \\ -13 \\ 8 \end{pmatrix}; \quad 3) \begin{pmatrix} -3 & 2 & 15 \\ -12 & -1 & 0 \\ -3 & 1 & 10 \end{pmatrix}; \quad 4) \begin{pmatrix} -3 & 4 & 5 \\ -6 & -1 & 5 \\ -9 & 0 & 10 \end{pmatrix}.$$

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

1) 20; 2) 1; 3) 24; 4) 5.

3. Ранг матрицы $\begin{pmatrix} 1 & 1 & 4 \\ -2 & 0 & 1 \\ 3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$ равен ...

1) 4; 2) 3; 3) 1; 4) 2.

4. Сколько решений имеет система:

$$\begin{cases} x + 2y + z + 1 = 0, \\ 3x - y + 4z + 2 = 0? \end{cases}$$

1) одно;
2) множество;
3) нет решений.

5. Если $(x_0; y_0)$ — решение системы линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x + y = 6 \\ 3x + 4y = 14 \end{cases}, \text{ тогда } x_0 + y_0 \text{ равно } \dots$$

1) 0; 2) 3; 3) 4; 4) 10.

6. Расстояние между точками $A(1; k)$ и $B(-3; -1)$ равно 4, при $k = \dots$

1) 0; 2) 1; 3) -1; 4) 2.

7. Длина вектора $\vec{c} = 4\vec{b} - 3\vec{a}$, где $\vec{a} = \{1; 1; 2\}$, $\vec{b} = \{-1; 2; 1\}$ равна ...

1) $\sqrt{91}$; 2) $\sqrt{78}$; 3) $\sqrt{55}$; 4) $\sqrt{61}$.

8. Компланарны ли вектора $\vec{m} = \vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{n} = 2\vec{a} - \vec{b}$ и $\vec{k} = 2\vec{b} - \vec{a}$,
если $\vec{a} = \{1; -1; 2\}$, $\vec{b} = \{2; 1; 3\}$?

- 1) да;
2) нет.

9. Угол между векторами $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - 2\vec{k}$ и $\vec{b} = \vec{i} + \vec{j}$ равен ...

- 1) 45° ; 2) 60° ; 3) 135° ; 4) 30° .

10. Прямая проходит через точки $A(1;3)$ и $B(3;7)$. Тогда ее угловой коэффициент равен...

- 1) 1; 2) 2; 3) 3; 4) 4.

11. Нормальный вектор плоскости $2x - y + 3z + 5 = 0$ имеет координаты ...

- 1) $(2; -1; 3)$; 2) $(-1; 3; 5)$; 3) $(2; 3; 5)$; 4) $(2; -1; 5)$.

12. Прямая, проходящая через точку $A(1;3;2)$, параллельно вектору $\vec{BC}$, где $B(-2;5;6)$, $C(-1;2;-3)$, описывается уравнением ...

- 1) $\frac{x+2}{1} = \frac{y-5}{3} = \frac{z-7}{4}$; 2) $\frac{x+1}{3} = \frac{y-1}{4} = \frac{z+5}{-2}$;
3) $\frac{x-1}{-2} = \frac{y-2}{-1} = \frac{z+1}{5}$; 4) $\frac{x-1}{-1} = \frac{y-3}{3} = \frac{z-2}{9}$.

13. Гипербола описывается уравнением ...

- 1) $x^2 - 3y + 1 = 0$;
2) $3x^2 + 4y^2 - 2 = 0$;
3) $x^2 - 5y^2 + 3 = 0$;
4) $x^2 + y - 4 = 0$.

Тестовое задание по теме «Теория пределов и производные функции одной переменной»

1. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x^2 + 1}{x^2 + 3x + 2}$ равно ...

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

2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{x^2}$ равно ...

- 1) 0; 2) ∞ ; 3) 4; 4) 16.

3. Значение предела $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 12}{x^2 - 9}$ равно ...

- 1) 0; 2) ∞ ; 3) $\frac{7}{6}$; 4) $\frac{4}{3}$.

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

- 1) ∞ ; 2) 1; 3) e^5 ; 4) $\frac{1}{e^5}$.

5. Производная функции $y = \operatorname{tg}^2 3x$ равна ...

- 1) $\frac{2\operatorname{tg} 3x}{\cos^2 3x}$; 2) $\frac{2}{\cos^2 3x}$; 3) $\frac{6\operatorname{tg} 3x}{\cos^2 3x}$; 4) $-\frac{3\operatorname{tg} 3x}{\cos^2 3x}$.

6. Производная произведения $x^3 \sin \sqrt{x}$ равна ...

- 1) $3x^2 \sin \sqrt{x} + \frac{x^{5/2}}{2} \cos \sqrt{x}$; 2) $3x^2 \sin \sqrt{x} + x^3 \cos \sqrt{x}$;
3) $3x^2 \sin \sqrt{x} - x^3 \cos \sqrt{x}$; 4) $3x^2 \cos \sqrt{x}$.

7. Производная частного $\frac{\ln 3x}{x}$ равна ...

- 1) $\frac{1}{3x^2}$; 2) $\frac{1 - \ln 3x}{x^2}$; 3) $\frac{3 + \ln 3x}{x^2}$; 4) $\frac{1 - 3 \ln 3x}{3x^2}$.

8. Уравнение касательной к графику функции $y = x^3 - 4x^2 + x - 1$ в точке (0;-1) имеет вид ...

- 1) $y = 2x + 1$; 2) $y = 3x - 1$; 3) $y = x + 1$; 4) $y = x$.

9. Дифференциал функции $y = \ln(2x^4 + 5)$ равен ...

- 1) $\frac{2dx}{2x^4 + 5}$; 2) $\frac{8x^3 dx}{2x^4 + 5}$; 3) $\frac{dx}{2x^4 + 5}$; 4) $\frac{1}{25 + 4x^8}$.

10. Функция $y = x^3 - 4x^2 + 1$ имеет перегиб в точке с абсциссой, равной ...

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

**Тестовое задание по теме « Неопределенный и определенный интегралы.
Функция нескольких переменных. Комплексные числа»**

1. Множество первообразных функции $\frac{1}{2+3x}$ имеет вид ...

- 1) $\ln(2+3x) + c$; 2) $\frac{1}{3} \ln(2+3x) + c$;
3) $3 \ln(2+3x) + c$; 4) $2 \ln(2+3x) + c$.

2. Множество первообразных функции $\frac{x}{x^2 + 4}$ имеет вид ...

- 1) $\frac{1}{2}\ln(x^2+4) + c$; 2) $\ln(x^2+4)+ c$;
 3) $\frac{1}{2}\arctg\frac{x}{2} + c$; 4) $\frac{1}{2}\ln(x) + c$.

3. Неопределённый интеграл $\int xe^{4x} dx$ равен ...

- 1) $e^{4x}x^2 + c$; 2) $\frac{1}{4}e^{4x}(x^2-1)+ c$;
 3) $\frac{1}{4}e^{4x}(x-1)+ c$; 4) $\frac{1}{4}e^{4x}\left(x-\frac{1}{4}\right)+ c$.

4. Неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{x^2+4x+8}$ равен ...

- 1) $\frac{1}{2}\arctg\frac{x+2}{2} + c$; 2) $\arctg(x+2)+c$;
 3) $\frac{1}{2}\ln(x+2)+ c$; 4) $\ln(x^2+4x+8)+ c$.

5. Найти площадь фигуры ограниченной линиями $y = x^2 - 2x - 3$ и $y = -x - 1$.

- 1) 4,5; 2) 4; 3) 3,5; 4) 2.

6. Найти объем тела, образованного вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной кривыми $y = -x^2 + 2x$ и $y = 0$.

- 1) $4\pi/15$; 2) π ; 3) $16\pi/15$; 4) 2π .

7. Исследовать сходимость $\int_0^{+\infty} e^{-2x} dx$...

- 1) сходится к $1/2$; 2) сходится к -2 ; 3) сходится к $-1/2$; 4) расходится .

8. Частная производная функции $z = \ln \frac{y}{x}$ по переменной x равна ...

- 1) $\frac{x^2}{y}$; 2) $\frac{x}{y^2}$; 3) $\frac{x}{y}$; 4) $-\frac{1}{x}$.

9. Градиент скалярного поля $U = x^3y^2 - 4y + x^5z + z^6$ в точке $(0; 1; 1)$ имеет вид

...

- 1) $\bar{i} - \bar{j} + 5\bar{k}$; 2) $2\bar{i} + \bar{j}$; 3) $-4\bar{j} + 6\bar{k}$; 4) $3\bar{i} + 6\bar{k}$.

11. Модуль комплексного числа $z = 2 + \sqrt{5}i$ равен ...

- 1) 3; 2) 1; 3) 2; 4) 4.

Тестовое задание по теме «Дифференциальные уравнения. Ряды».

1 Общее решение уравнения $\frac{dy}{x^2} = ydx$ имеет вид ...

$$1) \ln \left| \frac{x^3}{3} + C \right|; \quad 2) \frac{x^3}{3} + C; \quad 3) e^{\frac{x^3}{3} + C}; \quad 4) \frac{1}{x} + C.$$

2. Общее решение уравнения $(x+1)dy=(y+2)dx$ имеет вид ...

$$1) c(x+1)-2; \quad 2) \frac{x^2}{2} - x + c;$$

$$3) \ln |x+1| - 2x + c; \quad 4) \frac{(x+1)^2}{2} + c.$$

3. Общее решение уравнения $y' - 3y = e^{5x}$ имеет вид ...

$$1) 2e^{7x} + ce^{3x}; \quad 2) \frac{1}{2}e^{5x} + ce^{3x}; \quad 3) e^{5x} + ce^{-3x}; \quad 4) 2e^{-7x} + ce^{5x}.$$

4. Общим решением уравнения $y'' - 2y' + y = 0$ является ...

$$1) ce^x; \quad 2) c_1 e^{2x} + c_2 e^x; \quad 3) c_1 e^x + c_2 x e^x; \quad 4) c_1 e^{-2x} + c_2 e^x.$$

5. Общий вид частного решения неоднородного уравнения $y'' + 2y' - 3y = 6\cos 5x$

$$1) A\cos 5x + B\sin 5x; \quad 2) (Ax + B)\cos 5x;$$

$$3) A\cos x + B\sin 3x; \quad 4) x(A\cos 5x + B\sin 5x).$$

6. Система дифференциальных уравнений $\begin{cases} x' = 2x - 3y \\ y' = x + y \end{cases}$ может быть сведена к уравнению вида ...

$$1) x'' - 3x' + 5x = 0; \quad 2) x'' - 2x' - 3x = 0; \quad 3) x'' - 5x = 0; \quad 4) x'' + 8x' - 10x = 0.$$

7. Поставить в соответствие $A = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{1}{n+1}$ и $B = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{n}{n^3 + 4}$...

$$1) A - \text{сходится}; B - \text{сходится}; \quad 2) A - \text{сходится}; B - \text{расходится};$$

$$3) A - \text{расходится}; B - \text{сходится}; \quad 4) A - \text{расходится}; B - \text{расходится}.$$

8. Ряд $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ сходится на интервале ...

$$1) [-1; 1]; \quad 2) (-1; 1); \quad 3) [2; 3]; \quad 4) (-\infty; +\infty).$$

9. Ряд $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (2n+1)}{4n^5 + 3}$...

$$1) \text{сходится условно}; \quad 2) \text{сходится абсолютно}; \quad 3) \text{расходится}.$$

10. Ряд $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{n+1}{2n+3} x^n$ сходится на интервале ...

$$1) (-\infty; +\infty); \quad 2) \text{везде расходится}; \quad 3) (-1; 1); \quad 4) \left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right).$$

Тестовое задание по теме «Теория вероятностей».

1. Племя знает 4 символа. Сколько четырехсимвольных слов может быть составлено, если в слове символы не повторяются?
1) 48; 2) 12; 3) 32; 4) 24.
2. События A и B называются несовместными, если:
1) $p(AB)=1$; 2) $p(AB)=0$; 3) $p(AB)=p(A)+p(B)$.
3. Условной вероятностью события B при условии, что событие A с ненулевой вероятностью произошло, является:
1) $p(B/A) = p(AB) / p(B)$; 2) $p(B/A) = p(AB) p(A)$; 3) $p(B/A) = p(AB) / p(A)$
4. Студент знает 7 вопросов из 10. Вероятность, что студент ответит на предложенные ему два вопроса:
1) 14/15; 2) 7/10; 3) 7/15; 4) 3/10.
5. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятности попадания по мишени для стрелков таковы: $p_1 = 0,5$, $p_2 = 0,6$ Вероятность хотя бы одного попадания по мишени при залпе равна
1) 0,8; 2) 0,4; 3) 0,88; 4) 0,7.
6. Проводится n независимых испытаний, в которых вероятность наступления события A равна p. Вероятность того, что событие A наступит M раз, вычисляется по формуле Бернулли:
1) нет; 2) да; 3) по формуле Байеса.
7. Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Вероятность того, что, сделав три выстрела, он два раза попадет:
1) 0.314; 2) 0.324; 3) 0.384; 4) 0,421.
8. Вероятность изготовления бракованной детали на станке равна 0,2. Найти вероятность того, что из 5 деталей две будут бракованными.
1) 64/625; 2) 127/3125; 3) 128/3125; 4) 12/312.
9. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины, описываемой законом распределений

x	0	1	2	3
p	0,1	0,5	0,2	0,2.

1) 1,5; 2) 1,45; 3) 2,1; 4) 1,4.
10. Указать неверный закон распределения дискретной случайной величины.
1) x 1 2 5 2) x 1 2 5 3) x 1 2 5 4) x 1 2 5
p 0,2 0,4 0,4. p 0,1 0,3 0,7. p 0,3 0,2 0,5. p 0,1 0,2 0,7

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1 семестр

1. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 4 & -1 & 4 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 6 \end{pmatrix} X = \begin{pmatrix} 14 \\ 10 \\ 18 \end{pmatrix}.$

2. Решить систему с помощью формул Крамера $\begin{cases} 7x - y + 2z = 8, \\ x + 3y + z = 5, \\ 8x - 2y + 3z = 9. \end{cases}$

3. Найти площадь треугольника ABC при условии, что $A(1,3,2)$, $B(-3,1,0)$, $C(0,2,-1)$.

4. Под каким углом пересекаются прямые $3x - 4y = 0$ и $8x + 6y = 11$?

5. Найти уравнение плоскости, проходящей через прямую $\frac{x}{4} = \frac{y-1}{2} = \frac{z+2}{1}$ параллельно прямой $\frac{x-1}{1} = \frac{y+1}{2} = \frac{z+2}{3}$.

6. Найти угол между прямой $\frac{x-4}{3} = \frac{y+1}{-2} = \frac{z+3}{1}$ и плоскостью $x - 4y + 2z + 8 = 0$.

7. Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $M(1,-1,2)$, перпендикулярно прямой, являющейся пересечением плоскостей $3x + y - 4z + 5 = 0$ и $x - y + 2z - 1 = 0$.

8. Привести уравнение кривой $3x^2 + 3y^2 - 6x - 12y + 3 = 0$ к каноническому виду. Изобразить эту кривую.

Найти пределы функций, не используя правила Лопиталья

9. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^3 - 3x - 2}{5x^3 - x - 2};$

10. $\lim_{x \rightarrow -8} \frac{\sqrt{1-x} - 3}{x+8}$

11. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 6x}{2x^2}.$

12. Найти производную функций: а) $y = \ln(x + \sqrt{x^2 + 4})$, б) $y = t - \ln(t+1)$, $x = \arctgt$.

13. Вычислить предел с помощью правила Лопиталья $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^x - \cos 2x}{x}.$

2 семестр

1. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{x^3 dx}{x^4 + 16}$.
2. Вычислить неопределенный интеграл $\int (x + 3)e^x dx$.
3. Найти неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{1 + \sqrt[3]{x+1}}$.
4. Вычислить неопределенный интеграл $\int \frac{(x-4)dx}{x^2 + 4x + 13}$.
5. Вычислить определенный интеграл $\int_0^{\pi} x \sin x dx$.
6. Найти объем тела, полученного вращением вокруг оси Оу фигуры, ограниченной линиями $y=4-x^2$, $y=0$, $x=0$.
7. Вычислить длину дуги, заданной уравнением $y = \ln x$ ($1 \leq x \leq 4$).
8. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость $\int_0^{+\infty} \frac{1}{x^2 + 1} dx$.
9. Найти частные производные первого порядка функции $z = \sqrt{x} \cdot \sin \frac{y}{x}$.
10. Найти величину и направление вектора градиента функции $z = \frac{2x^2}{y^3} + xy^2$ в точке $A(1;2)$.
11. Найти точки экстремума функции $z = x^3 + y^3 - 3xy$.

3 семестр

1. Найти общее решение уравнения $\frac{dy}{x^2} = y dx$.
2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $x^2 y' = y + 1$.
3. Найти решение задачи Коши $\begin{cases} y'' - 2yy' = 0, \\ y(0) = 1, y'(0) = 1. \end{cases}$
4. Найти общее решение дифференциального уравнения $y'' + 3y' - 4y = 2e^{5x}$.
5. Решить систему дифференциальных уравнений:
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = -x - 2y \\ \frac{dy}{dt} = 3x + 4y \end{cases}.$$

6. Определить интервал сходимости ряда $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 1} x^n$.
7. Определить сходимость ряда $\sum_{i=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (n^2 + 1)}{n^3 + 4}$.
8. Вычислить интеграл с точностью до 0,001 $\int_0^{0,1} e^{-6x^2} dx$.
9. В первой урне 2 белых и 3 черных шара, во второй - 7 белых и 1 черный. Из первой урны в первую переложили 2 шара, затем наудачу извлекли шар из второй урны. Найти вероятность того, что выбранный из второй урны шар - белый.
10. В расписании на понедельник 6 уроков: алгебра, геометрия, химия, физика, история и география. Сколькими вариантами можно составить расписание, чтобы математические дисциплины были рядом?
11. При встрече 8 человек обменялись рукопожатиями? Сколько всего было рукопожатий?
12. В первой урне 2 белых и 3 черных шара, во второй - 7 белых и 1 черный. Из первой урны в первую переложили 2 шара, затем наудачу извлекли шар из второй урны. Найти вероятность того, что выбранный из второй урны шар - белый.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Производственные ресурсы x , y , z связаны условиями, описываемыми с помощью системы уравнений. Найти значения ресурсов, решив систему методом Гаусса
$$\begin{cases} x - y + 2z = 1, \\ 2x + 5y + z = 13, \\ -3x - 3y + 8z = -1. \end{cases}$$
2. Матрица времен транспортировки заготовок от станка к станку имеет вид
$$A = \begin{pmatrix} 6 & -2 & 1 \\ 2 & 1 & 4 \\ -3 & 5 & -2 \end{pmatrix}$$
 Найти обратную матрицу.
3. Чему равно расстояние между точками перемещения деталей A и B $A(5;2)$ и $B(2;6)$?
4. Вычислить приближенно с помощью дифференциала. $y = x^3$ при $x = 7,96$.
5. Найти объем заготовки, имеющей вид пирамиды с вершинами $A(1;1;3)$, $B(2;6;7)$, $C(2;-1;-2)$, $D(3;0;2)$.
6. Зависимость температуры заготовки от времени t описывается следующей аналитической зависимостью $T(t) = t^3/12 - 4t + 3$. Какова будет скорость изменения температуры тела в момент времени $t = 4$.

7. Найти объем токарной детали, полученной вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y=4-x^2$, $y=0$, $x=0$.
8. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = 2 - x^2$ и $y = 4 - x$.
9. Вычислить интеграл с точностью до 0,001: $\int_0^{0,1} e^{-6x^2} dx$.
10. Зависимость концентрации $c(t)$ присадки в растворе при химической обработке описывается дифференциальным уравнением $c' + \frac{c}{t} = \frac{1}{t^2}$. Найти общее решение дифференциального уравнения.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой семестр

1. Матрицы. Операции над ними.
2. Определители второго и третьего порядка и их свойства, вычисление.
3. Обратная матрица и ее нахождение.
4. Метод Крамера решения системы линейных уравнений.
5. Метод обратной матрицы решения системы линейных уравнений.
6. Метод Гаусса решения системы линейных уравнений. Векторы. Линейные операции над векторами. Прямоугольная система координат. Декартов базис. Разложение вектора по базису.
7. Скалярное произведение. Свойства.
8. Векторное произведение. Свойства.
9. Смешанное произведение. Свойства.
10. Деление отрезка в заданном отношении.
11. Уравнения прямой на плоскости: с угловым коэффициентом, общее, проходящей через две точки, в отрезках.
12. Расстояние от точки до прямой. Угол между прямыми на плоскости.
13. Уравнения плоскости в пространстве: общее, в отрезках. Угол между плоскостями.
14. Расстояние от точки до плоскости.
15. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку параллельно двум заданным векторам. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
16. Уравнения прямой в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.
17. Угол между прямой и плоскостью.
18. Эллипс. Основные свойства.
19. Гипербола. Основные свойства.
20. Парабола. Основные свойства.
21. Функция одной переменной, способы задания. Основные элементарные функции.
22. Определение предела функции. Свойства пределов.

23. Бесконечно малые величины и их свойства. Бесконечно большие величины.
24. Предел рациональной дроби в точке и на бесконечности.
25. Простейшие пределы от иррациональных дробей.
26. Первый замечательный предел.
27. Второй замечательный предел.
28. Односторонние пределы. Непрерывность функции, свойства непрерывных функций.
29. Классификация точек разрыва.
30. Определение производной. Непрерывность дифференцируемой функции.
31. Геометрический и механический смысл производной. Уравнение касательной.
32. Правила дифференцирования. Дифференцирование сложной функции.
33. Дифференцирование функции, заданной параметрически.
34. Производные высших порядков.
35. Дифференциал, его свойства и приложения. Дифференциалы высших порядков.
36. Правило Лопиталя.
37. Экстремумы. Необходимый и достаточные признаки существования экстремума.
38. Выпуклость и вогнутость функции. Признаки.
39. Асимптоты.

7.2.5. Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену 2 семестр

1. Первообразная. Определение неопределенного интеграла и его свойства.
2. Замена переменной в неопределенном интеграле.
3. Формула интегрирования по частям.
4. Интегрирование простейших рациональных дробей.
5. Метод неопределенных коэффициентов интегрирования рациональных дробей.
6. Интегрирование тригонометрических функций.
7. Интегрирование некоторых иррациональных функций.
8. Понятие определенного интеграла и его свойства. Геометрический смысл.
9. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона—Лейбница.
10. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
11. Вычисление площади, объема тела вращения, длины дуги с помощью определенного интеграла.
12. Несобственные интегралы I-го рода.
13. Несобственные интегралы II-го рода.

14. Понятие функции двух переменных.
15. Определение частных производных. Полный дифференциал.
16. Производная по направлению.
17. Градиент.
18. Производные высших порядков.
19. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимый и достаточный признаки экстремума.
20. Комплексные числа, их свойства, операции над комплексными числами.

3 семестр

1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.
2. Линейные уравнения первого порядка.
3. Уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.
4. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
5. Метод неопределенных коэффициентов решения неоднородных линейных дифференциальных уравнений.
6. Метод вариации произвольной постоянной решения линейных неоднородных уравнений.
7. Системы линейных дифференциальных уравнений. Метод исключения неизвестных.
8. Числовые ряды. Определение сходимости. Необходимый признак сходимости.
9. Первый и второй признаки сравнения сходимости положительных рядов.
10. Признак Коши.
11. Признак Даламбера.
12. Интегральный признак.
13. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница.
14. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.
15. Функциональные ряды. Область сходимости.
16. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости.
17. Ряды Тейлора и Маклорена.
18. Классическое определение вероятности.
19. Теорема сложения вероятностей событий.
20. Вероятность появления хотя бы одного события.
21. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
22. Формула полной вероятности.
23. Формула Байеса.
24. Формула Бернулли.
25. Локальная и интегральная теоремы Муавра—Лапласа.
26. Дискретная случайная величина.

27. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства.
28. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства.
29. Непрерывная случайная величина. Функция распределения вероятностей.
30. Плотность вероятностей непрерывной случайной величины.
31. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
32. Равномерный закон распределения.
33. Показательный закон распределения.
34. Нормальный закон распределения. Правило «трех сигм».

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточные аттестации проводятся в 1 семестре в форме зачета с оценкой и во 2 и 3 семестре в форме экзамена. Зачет с оценкой и экзамены проводятся по смешанной системе (письменно - устно).

В 1 семестре зачет с оценкой проводится по Заданиям, каждое из которых содержит 8 стандартных задач, каждая из которых оценивается 2 баллами.

Экзамены проводятся по Аттестационным заданиям, каждое из которых содержит 2 теоретических вопроса, 3 стандартные задачи и 1 прикладную задачу.

Каждый правильный ответ на вопрос теории оценивается 2 баллами, каждая правильно решенная стандартная или прикладная задача оценивается 3 баллами. Максимальное количество набранных баллов – 16.

По результатам аттестаций 1, 2, и 3 семестров выставаются оценки:

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 8 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 8 до 12 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 13 до 14 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 15 до 16 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра	УК-1, ОПК-8	Индивидуальное домашнее задание. Задание на зачет с оценкой, устный опрос
2	Векторная алгебра	УК-1, ОПК-8	
3	Аналитическая геометрия	УК-1, ОПК-8	
4	Предел и непрерывность функции	УК-1, ОПК-8	Индивидуальное домашнее задание. Задание на зачет с
5	Производная и	УК-1, ОПК-8	

	дифференциал. Исследование функции		оценкой, устный опрос
6	Неопределенный интеграл	УК-1, ОПК-8	Индивидуальное домашнее задание. Аттестационное задание на экзамен, устный опрос.
7	Определенный интеграл и его приложения	УК-1, ОПК-8	
8	Функции нескольких переменных	УК-1, ОПК-8	Индивидуальное домашнее задание. Аттестационное задание на экзамен, устный опрос.
9	Комплексные числа	УК-1, ОПК-8	Индивидуальное домашнее задание. Аттестационное задание на экзамен, устный опрос.
10	Дифференциальные уравнения	УК-1, ОПК-8	
11	Ряды.	УК-1, ОПК-8	Индивидуальное домашнее задание. Аттестационное задание на экзамен, устный опрос.
12	Теория вероятностей	УК-1, ОПК-8	Индивидуальное домашнее задание. Аттестационное задание на экзамен, устный опрос.

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

Тестирование осуществляется в процессе текущей аттестации с использованием выданных тестовых заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем преподавателем осуществляется проверка теста и выставляется оценка согласно методике выставления оценки при проведении текущей аттестации.

Подготовка ответов на вопросы теории при промежуточной аттестации осуществляется в устной форме и на бумажном носителе; на подготовку отводится 30 минут. Затем преподаватель проверяет ответы и выставляет оценку, согласно методике выставления оценок при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка их решения задач и выставляется

оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем экзаменатором осуществляется проверка их решения и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8. УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Пискунов, Н.С. Дифференциальные и интегральные исчисления [Текст]: учеб. пособие / Н.С. Пискунов. – В 2 ч.:
 - Ч.1.– М: Высш. шк., 2006.
 - Ч. 2. – М: Высш. шк., 2010.
2. Беклемишев, Д.Е. Курс аналитической геометрии и линейной алгебры [Текст]: учеб. пособие / Д.Е. Беклемишев. – М: Высш. шк., 2008. – 307 с.
3. Шипачев, В. С. Высшая математика [Текст]: учеб. пособие / В. С. Шипачев. – 8-е изд.; стереотип. – М: Высш. шк., 2007. – 479 с. – М.: Высш. шк., 2007. – 479 с. – ISBN 978-5-06-003959-7.
 - (Рекомендовано МОНРФ РФ).
4. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии. – М.: Наука, 2010.
5. Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст]: учеб. пособие / Г.Н. Берман. – 22-е изд., стереотип. – СПб: Изд-во «Профессия», 2006.– 432 с.
6. Шипачев, В.С. Задачник по высшей математике [Текст]: учеб. пособие / В. С. Шипачев. – 7-е изд., стереотип. – М.: Высш. шк., 2007. – 304 с.
 - (Допущено МОН РФ).
7. Данко, П.Е. [и др.]. Высшая математика в упражнениях и задачах [Текст]: учеб. пособие для втузов / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – В 2 ч.
 - Ч.1. – М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 304 с.
 - Ч.2. – М.: ИД ОНИКС 21 век: Мир и Образование, 2003. – 416 с.
8. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2008.
9. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике / В.Е. Гмурман. – М.: Высшая школа, 2009. – 404 с.

10. Горбунов, В.В. [и др.]. Курс лекций по математическому анализу [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.В. Горбунов, О.А. Соколова. – Электрон. текстовые дан. – В 2 ч.

– Ч. 1. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

– Ч. 2. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

11. Горбунов В.В., Соколова О.А. Курс лекций по линейной алгебре и аналитической геометрии. [Электронный ресурс]: учеб. пособие. / В.В. Горбунов, О.А. Соколова. – Электрон. текстовые дан. – В 2 ч.

– Ч. 1. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

– Ч. 2. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2013. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>

12. Горбунов, В.В. [и др.] Элементы высшей математики [Текст]: учеб. пособие / В.В. Горбунов, О.А. Соколова. – В 3 ч.

– Ч. 1. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2017. – 88 с.

– Ч. 2. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2017. – 106 с.

– Ч. 3. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2017. – 120 с.

13. Методические указания к контрольным работам № 1, 2 по дисциплине «Математика» для студентов всех специальностей заочной формы обучения, срок обучения нормативный / сост. В.В. Горбунов, В.В. Костина, В.И. Кузнецова, О.А. Соколова. – Воронеж: ФГБОУ ВО «ВГТУ», 2016. – 47 с. – Регистр. № 85-2016.

14. Методические указания к контрольным работам № 3, 4 по дисциплине «Математика» для студентов всех специальностей заочной формы обучения / ФГБОУ ВО «ВГТУ»; сост. В.В. Горбунов, В.В. Костина, Т.И. Кузнецова, О.А. Соколова. – Воронеж: «ВГТУ», 2016. – 49 с. – Регистр. № 86-2016.

15. Методические указания к контрольным работам № 5, 6 по дисциплине «Математика» для студентов всех специальностей заочной формы обучения нормативного срока обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. В.В. Горбунов, В.В. Костина, В.И. Кузнецова, О.А. Соколова. – Воронеж: ФГБОУ «ВГТУ», 2016. – 44 с. – Регистр. № 87-2016.

16. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет». – Воронеж, 2020. – 14 с. – Файл: OCP.PDF. – Режим доступа: <http://bibl.cchgeu.ru/MarcWeb2/Found.asp>.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении и образовательного процесса по дисциплине, включая

перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно - телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Программное обеспечение

Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
OpenOffice	Свободное ПО
Microsoft Windows 7	Open License
Microsoft Office 2007	Open License
Adobe Reader	Свободное ПО

Профессиональные базы данных

Наименование ПБД	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru

Информационные справочные системы

Наименование ИСС	Электронный адрес ресурса
Математический справочник	dict.sernam.ru
Информационная система	Math-Net.Ru

При этом перечень информационных технологий включает:

- сбор, хранение, систематизация и выдача учебной и научной информации;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала,
- с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникающих учебных проблем.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима учебная аудитория.

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Система университетского образования предполагает рациональное сочетание таких видов учебной деятельности, как лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов, а также контроль полученных знаний.

Лекции представляет собой систематическое, последовательное изложение учебного материала. Это – одна из важнейших форм учебного процесса и один из основных методов преподавания в вузе. На лекциях от студента требуется не просто внимание, но и самостоятельное оформление конспекта. Качественный конспект должен легко восприниматься зрительно, в эго тексте следует соблюдать абзацы, выделять заголовки, пронумеровать формулы, подчеркнуть термины. В качестве ценного совета рекомендуется записывать не каждое слово лектора (иначе можно потерять мысль и начать писать автоматически, не вникая в смысл), а постараться понять основную мысль лектора, а затем записать, используя понятные сокращения.

Практические занятия позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности практических занятий для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:

- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;
- выполнение домашних заданий;
- работа над темами для самостоятельного изучения;
- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;
- подготовка к зачету с оценкой,
- подготовка к экзаменам.

Кроме базовых учебников рекомендуется самостоятельно использовать имеющиеся в библиотеке учебно-методические пособия. Независимо от вида учебника, работа с ним должна происходить в течение всего семестра. Эффективнее работать с учебником не после, а перед лекцией.

При ознакомлении с каким-либо разделом рекомендуется прочитать его целиком, стараясь уловить общую логику изложения темы. При повторном чтении хорошо акцентировать внимание на ключевых вопросах и основных теоремах (формулах). Можно составить их краткий конспект.

Степень усвоения материала проверяется следующими видами контроля:

- промежуточный (индивидуальные домашние задания, опрос);
- итоговый (зачет с оценкой, экзамен).

Для успешной сдачи зачета с оценкой или экзамена необходимо выполнить следующие рекомендации – готовиться следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до зачета с оценкой или экзамена. Данные перед экзаменом или зачетом с оценкой три-четыре дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практические занятия	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Подготовка к зачету с оценкой, экзамену	При подготовке к зачету с оценкой, экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на практических занятиях.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в части состава используемого лицензионного программного обеспечения, современных профессиональных баз данных и справочных информационных систем	31.08.2024	