

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета В.И. Ряжских
«__» _____ г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Математика»

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль Промышленные роботы и робототехнические системы

Квалификация выпускника бакалавр

Нормативный период обучения 4 г.

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2023

Автор программы

А.В. Ряжских / А.В. Ряжских /

**Заведующий кафедрой
Прикладной математики и
механики**

В.И. Ряжских / В.И. Ряжских /

Руководитель ОПОП

В.Ф. Селиванов / В.Ф. Селиванов /

Воронеж 2023

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью освоения дисциплины «Математика» является изучение основных математических понятий, их взаимосвязи и развития, а также отвечающих им методов расчёта, используемых для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

1.2. Задачи освоения дисциплины

В задачи курса «Математика» входят: развитие алгоритмического и логического мышления студентов, овладение методами исследования и решения математических задач, выработка у студентов умения самостоятельно расширять свои математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» относится к 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-1 – способен применять естественнонаучные и общетеchnические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-1	Знать процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения в математических задачах;
	Уметь принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий;
	Владеть методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях в математических задачах.
ОПК-1	Знать основные понятия, определения и инструменты основ линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений; математической

	статистики
	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования;
	Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Математика» составляет 10 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий
очная форма обучения

Виды 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
Самостоятельная работа	126	90	18	18
Курсовая работа (нет)	-	-	-	-
Часы на контроль	72	-	36	36
Виды промежуточной аттестации - экзамен, зачет с оценкой	+	зачет с оценкой	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость:				
академические часы	360	144	108	108
зач.ед.	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	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Основы линейной алгебры	Матрицы. Действия над матрицами. Определители. Свойства. Определители 2-го и 3-его порядков. Правила треугольников. Минор. Алгебраическое дополнение. Обратная матрица. Ранг матрицы. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Теорема Кронекера-Капелли. Формулы Крамера. Матричный способ решения СЛАУ. Метод Гаусса. Общее и частное решения СЛАУ.	4	8	22	34

2	Векторная алгебра	Вектор; длина вектора; орт вектора; коллинеарность векторов; компланарность векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	2	4	10	16
3	Аналитическая геометрия	Система координат на плоскости. Прямоугольная и полярная системы координат. Преобразование системы координат (параллельный перенос и поворот осей координат). Линии на плоскости. Основные виды уравнений прямой. Основные задачи. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола. Основные понятия. Поверхность. Уравнение сферы. Уравнения линии в пространстве. Уравнение плоскости в пространстве. Общее уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.	6	12	20	38
4	Введение в математический анализ	Числовые последовательности и их предел. Число e . Предел функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функций. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.	2	4	10	16
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	Производная и дифференцируемость функции. Основные правила дифференцирования. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Производные высших порядков. Дифференциал функции и его применение. Основные теоремы дифференциального исчисления. Раскрытие неопределённостей. Правило Лопиталя. Формула Тейлора и ее приложения. Исследование поведения функции и построение графиков.	4	8	28	40
6	Интегральное исчисление функций одной переменной	Неопределённый интеграл. Его свойства. Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Определённый интеграл как предел интегральных сумм. Формула Ньютона – Лейбница. Приложения определённого интеграла. Несобственные интегралы.	8	16	10	34
7	Функции нескольких переменных	Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференциал функции двух переменных. Экстремумы функций двух переменных.	2	4	2	8

8	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Метод вариации произвольной постоянной. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	8	16	8	32
9	Элементы теории поля	Основные понятия теории поля. Скалярное поле. Векторное поле. Оператор Гамильтона. Некоторые свойства основных классов векторных полей.	2	4	2	8
10	Элементы теории вероятности и математической статистики	Основные формулы комбинаторики. Виды случайных событий, классическая, геометрическая, статистическая вероятности. Теоремы сложения вероятностей. Формула полной вероятности и формула Байеса. Схема Бернулли. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Непрерывная случайная величина. Функция распределения. Плотность вероятностей. Их свойства. Числовые характеристики случайных величин. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение. Правило «трех сигм». Многомерная дискретная случайная величина. Совместное распределение двух случайных величин. Условные распределения.	6	16	4	26
11	Уравнения математической физики	Классификация уравнений математической физики. Волновое уравнение. Уравнение теплопроводности. Методы решения волновых уравнений. Метод Даламбера. Метод собственных колебаний. Метод Фурье.	4	4	4	12
Итого			54	108	126	288

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) или контрольной работы.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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 процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения в задачах математического анализа;	Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий в задачах математического анализа;	Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящиеся к данной компетенции.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных	Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	ситуациях в задачах математического анализа.			
ОПК-1	Знать основные понятия, определения и инструменты основ линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений; математической статистики	Обучающийся знает теоретический материал, относящийся к данной компетенции (в том числе знает правила, последовательность, алгоритм выполнения действий, умений). Может его воспроизвести (с разной степенью точности), ответить на уточняющие вопросы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования;	Обучающийся демонстрирует умения (с различной степенью самостоятельности), относящиеся к данной компетенции.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.	Владение знаниями и умениями, как готовность самостоятельного применения демонстрировать, осуществлять деятельность в различных ситуациях, относящихся к данной компетенции. Обучающийся способен отбирать и интегрировать имеющиеся знания и умения исходя из поставленной цели, проводить самоанализ и самооценку.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2, 3 и 4 семестрах для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;
«хорошо»;
«удовлетворительно»;
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
УК-1	Знать процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	исследований, организации процесса принятия решения в задачах математического анализа;					
	Уметь принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий в задачах математического анализа;	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях в задачах математического анализа.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-1	Знать основные понятия, определения и инструменты основ линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, дифференциальных уравнений; математической статистики	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	моделирования					
	Владеть навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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

1 семестр	
1.	Матрицей называется такая таблица, в которой: <i>(Выберите один вариант ответа)</i> <i>Варианты ответа</i> 1) Число строк и столбцов могут быть разными, 2) Число строк должно быть равным числу столбцов, 3) Число строк должно быть больше числа столбцов.
2.	Даны вектора $\overrightarrow{AB}(x_1; y_1)$ и $\overrightarrow{CD}(x_2; y_2)$. Их скалярное произведение в координатной форме равно: <i>(Выберите один вариант ответа)</i> <i>Варианты ответа:</i> 1) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = x_1 \cdot y_1 + x_2 \cdot y_2$, 2) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2$, 3) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = x_1 \cdot y_1 - x_2 \cdot y_2$, 4) $\overrightarrow{AB} \cdot \overrightarrow{CD} = x_1 \cdot x_2 - y_1 \cdot y_2$.
3	Гиперболический параболоид задается уравнением: <i>(Выберите один вариант ответа)</i> <i>Варианты ответа</i> 1) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 2z$, 2) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, 3) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 2z$, 4) $\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$.
4.	Система m линейных уравнений с n неизвестными является несовместной и не имеет решения, если: <i>(Выберите один вариант ответа)</i> <i>Варианты ответа:</i> 1) $\text{rang} A = \text{rang} A^* = n$. 2) $\text{rang} A = \text{rang} A^* = k < n$, 3) $\text{rang} A < \text{rang} A^*$, 4) $\text{rang} A > \text{rang} A^*$
5.	Уравнение окружности имеет вид: <i>(Выберите один вариант ответа)</i> <i>Варианты ответа:</i> 1) $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1$, 2) $(x - a)^2 + (y - b)^2 = R^2$,

	$3) \frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1, \quad 4) \frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1.$
6.	Из определения векторного произведения непосредственно вытекает следующее соотношение между ортами $\bar{i}, \bar{j}, \bar{k}$: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа: 1) $\bar{i} \times \bar{j} = \bar{k}, \bar{j} \times \bar{k} = \bar{i}, \bar{k} \times \bar{i} = \bar{j}$, 2) $\bar{i} \times \bar{j} = \bar{k}, \bar{j} \times \bar{i} = \bar{k}, \bar{j} \times \bar{i} = \bar{k}$, 3) $\bar{i} \times \bar{j} = \bar{k}, \bar{j} \times \bar{k} = \bar{i}, \bar{k} \times \bar{i} = \bar{j}$, 4) $\bar{i} \times \bar{j} = \bar{k}, \bar{j} \times \bar{i} = \bar{k}, \bar{k} \times \bar{i} = \bar{j}$.
7.	Прямая линия проходит через начало координат, если ее уравнение в общем виде можно записать как: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа: 1) $Ax + C = 0$, 2) $Ax + By = 0$, 3) $By + C = 0$, 4) $Ax + By + C = 0$.
8.	Выберете правильное значение для первого «замечательного» предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = \dots$ (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) 1, 3) -2, 2) 0, 4) ∞
9	Укажите свойство, в котором допущена ошибка: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1). $\lim(Cu) = C \lim u$ 2). $\lim(u + v) = \lim u \cdot \lim v$ 3). $\lim(u \cdot v) = \lim u \cdot \lim v$ 4). $\lim \frac{u}{v} = \frac{\lim u}{\lim v}$, если $\lim v \neq 0$
10.	Производную функции $\begin{cases} x = x(t); \\ y = y(t); \end{cases}$ находят по формуле: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $y'_x = \frac{y'_t}{x'_t}$, 2) $y'_x = y'_t \cdot x'_t$, 3) $y'_x = \frac{x'_t}{y'_t}$, 4) $y'_x = \frac{(y'_x)'_t}{x'_t}$.
11.	Производная показательной-степенной $y = u^v$, функции вычисляется по формуле: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $(u^v)' = u^v \ln u \cdot v' - v u^{v-1} u'$,

	2) $(u^v)' = u^v \ln u \cdot v'$, 3) $(u^v)' = v u^{v-1} u'$, 4) $(u^v)' = u^v \ln u \cdot v' + v u^{v-1} u'$.
2 семестр	
12.	Как называется функция $F(x)$ по отношению к функции $f(x)$, если $F'(x) = f(x)$ (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> 1) оригинальная 2) первообразная 3) характеристическая 4) производная
13.	Выберите среди перечисленных ниже вариантов ответа на поставленный вопрос правильный вариант. “Значение определённого интеграла $\int_a^b f(x)dx$ зависит от ...”: (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> а) ... способа разбиения отрезка $[a; b]$; б) ... длины частичных отрезков Δx_i; в) ... выбора точек c_i в каждом отрезке; г) ... длины отрезка интегрирования.
14.	Функцией двух переменных $z = f(x, y)$ называют (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> 1) такую зависимость переменной y от переменной x, что каждому значению x соответствует единственное значение y; 2) такую зависимость переменной z от переменных x и y, что каждой паре значений x и y соответствует единственное значение z; 3) зависимость переменной y от переменных x и z; 4) зависимость переменной z от переменных y и x.
15.	Определить, какая геометрическая характеристика отвечает общему решению уравнения $y' = f(x, y)$? (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> 1) семья интегральных кривых 2) интегральная кривая, которая проходит через заданную точку 3) поле направлений интегральных кривых 4) изоклина
16.	Нахождение частных решений дифференциальных уравнений по начальным условиям называется решением задачи... (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> 1) Лагранжа 2) Бернулли 3) Коши 4) Лейбница
17.	Как называется дифференциальное уравнение $xy'y^2 - \ln x + 1 = 0$? (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> 1) с разделяющимися переменными, 2) однородное, 3) линейное, 4) Бернулли.

18.	Что из следующего не относится к области D в записи двойного интеграла? (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) плоская фигура, 2) фигура, ограниченная прямыми линиями, 3) сфера, 4) треугольник
19.	Четные периодические функции раскладываются в ряд Фурье (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) по синусам, 2) по косинусам, 3) и по синусам и по косинусам, 4) вообще не раскладываются
20.	Двойной интеграл проще вычислить в полярных координатах, когда: область интегрирования – (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) окружность или её часть, 2) сложно расставить пределы интегрирования, 3) подынтегральная функция - сложная функция, 4) невозможно поменять местами переменные.
21.	Вычисляется двойной интеграл в полярных координатах. Угол φ изменяется от $\pi/2$ до 2π, радиус - от 0 до 3. Что будет верхним пределом интегрирования во внешнем интеграле? (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $\pi/2$, 2) 0, 3) 2π, 4) 3.
3 семестр	
22.	Сумма вероятностей всех возможных значений дискретной случайной величины... (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа а) меньше единицы, б) не меньше нуля, в) заключена между 0 и 1, г) равна нулю, д) равна единице.
23.	Математическое ожидание дискретной случайной величины определяется по формуле (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа а) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i \sum_{i=1}^n p_i$, б) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i p_i$, в) $M(X) = p_i \sum_{i=1}^n x_i$, г) $M(X) = x_i \sum_{i=1}^n p_i$, д) $M(X) = x_1 p_1 - x_2 p_2 + x_3 p_3 - \dots - x_n p_n$.
24.	Дисперсия непрерывной случайной величины определяется по формуле: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа

	а) $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx - [M(x)]^2$, б) $D(x) = \int_{-\infty}^{+\infty} (x - M(x))^2 dx$, в) $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x) dx$, г) $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x \cdot f(x) dx - M(x)$, д) $D(x) = \int_{-\infty}^{\infty} x^2 f(x) dx$.
25.	Вероятность попадания значений непрерывной случайной величины с плотностью $f(x)$ в интервал $[a, b]$ равна (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> а) $\int_a^b f'(x) dx$; б) $\int_a^b f(x) dx$; в) $f(b) - f(a)$; г) $f'(b) - f'(a)$; д) $\int_b^a f(x) dx$.
26.	Если ξ произвольная случайная величина и $F(x)$ ее функция распределения, то (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> а) $P(a \leq \xi < b) = F(\infty) - F(a)$; б) $P(a < \xi < b) = F(b) + F(a)$; в) $P(a \leq \xi < b) = F(b) - F(a)$; г) $P(a \leq \xi < b) = F(a) - F(b)$; д) $P(a \leq \xi < b) = F^2(b) - F^2(a)$
27.	Плотность распределения $f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$ соответствует ... закону распределения: (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> а) равномерному, б) показательному, в) нормальному, г) биномиальному, д) Пуассона.
28.	Плотность распределения $f(x) = \begin{cases} \frac{1}{b-a}, & x \in [a, b] \\ 0, & x \notin [a, b] \end{cases}$ соответствует ... закону распределения: (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i>

	а) равномерному, б) показательному, в) нормальному, г) биномиальному, д) Пуассона.
29.	Случайная величина имеет нормальное распределение, если ее плотность вероятности $f(x)$ равна (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> а) $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x-a}{2\sigma^2}}$; б) $\frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$; в) $\frac{1}{\sigma\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$; г) $\frac{1}{\sigma\sqrt{\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma}}$; д) $\frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-a)^2}{2\sigma^2}}$.
30.	Для нормально распределенной случайной величины правило "3σ" определяется равенством (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> а) $P(\xi - a < 3\sigma) \approx 1$; б) $P(\xi > 3\sigma) \approx 1$; в) $P(\xi < -3\sigma) \approx 1$; г) $P(\xi + a < 3\sigma) \approx 1$; д) $P(\xi < 3\sigma) \approx 1$
31.	Если случайная величина распределена нормально, то (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> а) $P(x_1 < \xi < x_2) = \Phi\left(\frac{x_2}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{x_1}{\sigma}\right)$; б) $P(x_1 < \xi < x_2) = \Phi\left(\frac{x_2 - a}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{x_1 - a}{\sigma}\right)$; в) $P(x_1 < \xi < x_2) = \Phi(x_2) - \Phi(x_1)$; г) $P(x_1 < \xi < x_2) = \Phi\left(\frac{x_2 - \sigma}{a}\right) - \Phi\left(\frac{x_1 - \sigma}{a}\right)$

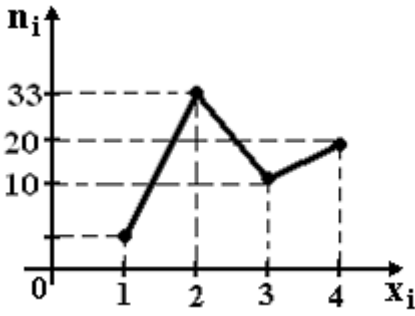
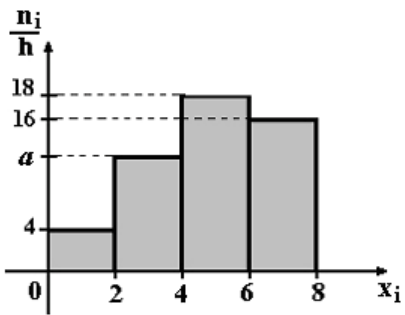
7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1 семестр		
1.	Вычислить определитель	$\begin{vmatrix} 5 & 6 & 3 \\ 0 & 2 & 0 \\ 7 & 4 & 5 \end{vmatrix}$: (Выберите один вариант ответа)

	<i>Варианты ответа:</i> 1) 8, 2) 92, 3) -4, 4) 4.
2.	Даны три вектора $\vec{a} = \{1; -1; 3\}$, $\vec{b} = \{-2; 2; 1\}$, $\vec{c} = \{3; -2; 5\}$. Смешанное произведение векторов $\vec{a}\vec{b}\vec{c}$ равно: (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа:</i> 1) -7, 2) 7, 3) 0, 4) 6.
3.	Составить уравнение плоскости, проходящей через точку $A(3; 4; 0)$ и прямую $\frac{x-2}{1} = \frac{y-3}{2} = \frac{z+1}{2}$. (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $x+y-7z+8=0$, 2) $3x-y+z-2=0$, 3) $x+4y-z+1=0$, 4) $3x-y+z-2=0$.
4.	Уравнение прямой, проходящей через точки $M_1(2, 3, 4)$, $M_2(-1, 0, 2)$, имеют вид: (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа:</i> 1) $\begin{cases} x = 2 + 3t, \\ y = 3 + 3t, \\ z = 4 + 2t, \end{cases}$ 2) $\begin{cases} x = 2 - 3t, \\ y = 3 - 3t, \\ z = 4 - 2t, \end{cases}$ 3) $\begin{cases} x = 2 + 3t, \\ y = 3 - 3t, \\ z = 4 - 2t, \end{cases}$ 4) $\begin{cases} x = 2t, \\ y = 3t, \\ z = 4t. \end{cases}$
5.	При каких значениях n и A прямая $\frac{x}{3} = \frac{y-5}{n} = \frac{z+5}{6}$ перпендикулярна плоскости $Ax-2y-2z+7=0$? (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа</i> 1) -6,-1, 2) 6,1 3) -6,1 4) 6,-1.
6.	Решить систему линейных алгебраических уравнений $\begin{cases} 2x + y + 5z = 4, \\ 3x + 2y + z = 3, \\ x + y + z = -1. \end{cases}$ (Выберите один вариант ответа) <i>Варианты ответа:</i> 1) (5;-6;0), 2) (1;0;-2), 3) (0;-1;1), 4) (3;3;-1).
7.	Даны вершины треугольника $A(1;-1;2)$, $B(5;-6;2)$, $C(1;3;-1)$. Длина его высоты, опущенной из вершины B на сторону AC есть: (Выберите один

	вариант ответа) Варианты ответа: 1) -5, 2) 5, 3) 25, 4) 12,5.
8.	Если матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & -2 \\ 0 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 2 \\ -1 & 0 & 2 \end{pmatrix}$, то матрица $A^T \cdot B$ равна (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $\begin{pmatrix} 0 & -1 & -1 \\ 2 & 1 & 3 \end{pmatrix}$, 2) $\begin{pmatrix} 0 & -2 & -1 \\ 0 & 1 & 2 \end{pmatrix}$; 3) $\begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ -2 & 1 & -3 \end{pmatrix}$; 4) $\begin{pmatrix} -1 & -1 & 2 \\ -2 & 0 & 1 \end{pmatrix}$.
9.	Общее уравнение плоскости, проходящей через точки $M_1(1, 0, 2)$, $M_2(-2, 1, 1)$, $M_3(0, -1, 2)$, имеет вид: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа: 1) $x + y - 4z - 7 = 0$, 2) $x - y - 4z + 7 = 0$, 3) $-x - y + 4z + 7 = 0$, 4) $x - y - 4z = 0$.
10.	Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{5x}{\operatorname{tg} x} + \frac{3x^2 + 2x}{x^2 + 5x} + 10x^{10} \right)$ равно: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) 7/5, 2) 1/3, 3) 8/15, 4) 27/5.
11.	Производная функции $\log_3 5x + \ln \sin x$ равна: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $\frac{1}{\ln 3} + \operatorname{tg} x$, 2) $\frac{1}{\ln 3x} + \operatorname{arctg} x$, 3) $\frac{1}{x \ln 3} + \operatorname{ctg} x$, 4) $\frac{1}{x \ln 3} + \operatorname{tg} x$.
12.	Приближенное значение выражения $\cos 421^\circ$ с точностью до сотых равно: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) 0,49, 2) 0,5, 3) 0,48, 4) 0,47, 0,51.
13.	Сумма модулей значений функции $y = \frac{x}{x^2 + 1}$ в точках перегиба (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) 0, 2) $2\sqrt{3}$, 3) $0,5\sqrt{3}$, 4) 0,75.
14.	Уравнение вертикальной асимптоты $y = \frac{x^2 - 6x + 4}{3x - 2}$ имеет вид: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $x = -2$, 2) $x = 2/3$, 3) $x = 1/2$, 4) $x = 0$.

2 семестр	
15.	Неопределенный интеграл $\int \arcsin x dx$ равен (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $\arcsin x^2 + \sqrt{1-x^2} + C$, 2) $x \arcsin x + \sqrt{1-x^2} + C$, 3) $\arcsin x + \ln 1-x^2 + C$, 4) $\arcsin x - \ln 1-x^2 + C$.
16.	Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{x^2 + 3x}$ равен (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $\frac{1}{3} \ln \left \frac{x}{x+3} \right + C$, 2) $\frac{1}{2} \ln \left \frac{3+x}{x} \right + C$, 3) $\frac{1}{\sqrt{3}} \operatorname{arccctg} \frac{x+3}{\sqrt{3}} + C$, 4) $\operatorname{arccctg} \frac{x+3}{\sqrt{3}} + C$.
17.	Определенный интеграл $\int_0^{\ln 2} e^{-x} dx$ равен (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) 0, 2) 1/2, 3) 1, 4) 3/2.
18.	Значение интеграла $\int_1^{+\infty} x e^{-x^2} dx$ (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) e^2, 2) 0, 3) 123, 4) $\frac{1}{2e}$, 5) ∞.
19.	Объем тела, полученный при вращении вокруг оси OX фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$, $y = x^2$ равен (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $\pi/10$, 2) $\pi/5$, 3) $3\pi/10$, 4) $2\pi/5$.
20.	Какие из перечисленных рядов: а). сходятся абсолютно, б). сходятся условно, в). расходятся. 1) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cdot \frac{1}{n^3}$; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{n}{n+4}$, 3) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \cdot 0,9^n$, 4) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{1}{\sqrt{n+3}}$.
21.	Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \frac{1}{\sqrt{n}}$ (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) Сходится абсолютно, 2) Сходится условно, но не сходится абсолютно, 3) Расходится,
22.	Интервал сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} n! x^n$ равен: (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1). $x=0$, 2) $[-1; 1]$, 3) $(-2; 2]$, 4) $(-\infty; +\infty)$
23.	Если ряд $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{7}{n^2 + 1}$ сходится, то найдите предел его n-го члена, а если расходится, то найдите сумму трех первых членов ряда (Выберите один вариант ответа)

	<i>Варианты ответа</i> 1) 5,6, 2) 0 , 3) ∞ , 4) 1, 5) 11,9										
24.	Значение двойного интеграла $\int_2^4 dx \int_x^{2x} \frac{y}{x} dx$ равно: (<i>Выберите один вариант ответа</i>) <i>Варианты ответа</i> 1) 8, 2) 9 , 3) $3\sqrt{2}$, 4) 4.										
3 семестр											
25.	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 70$, полигон частот которой имеет вид  Тогда число вариант $x_i = 1$ в выборке равно...(<i>Выберите один вариант ответа</i>) <i>Варианты ответа</i> а) 5, б) 3 , в) 2, г) 8.										
26.	По выборке объема $n = 100$ построена гистограмма частот  Тогда значение a равно...(<i>Выберите один вариант ответа</i>) <i>Варианты ответа</i> а) 11, б) 13, в) 62, г) 12 .										
27.	Статистическое распределение выборки имеет вид <table border="1" data-bbox="504 1637 1173 1803"><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>3</td><td>7</td><td>11</td></tr><tr><td>n_i</td><td>6</td><td>3</td><td>7</td><td>4</td></tr></table> Тогда относительная частота варианты $x_4 = 11$ равна..... (<i>Выберите один вариант ответа</i>) <i>Варианты ответа</i> а) 0,55 б) 0,4	x_i	1	3	7	11	n_i	6	3	7	4
x_i	1	3	7	11							
n_i	6	3	7	4							

	в) 0,2 г) 4										
28.	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n = 50$: <table><tr><td>x_i</td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td></tr><tr><td>n_i</td><td>10</td><td>n_2</td><td>8</td><td>7</td></tr></table> Тогда значение n_2 равно.....(<i>Выберите один вариант ответа</i>) <i>Варианты ответа</i> а) 15 б) 1 в) 25 г) 4	x_i	1	2	3	4	n_i	10	n_2	8	7
x_i	1	2	3	4							
n_i	10	n_2	8	7							
29.	Собраны данные о числе пропущенных занятий по физике у 20 студентов: 2, 5, 0, 1, 2, 3, 0, 1, 5, 4, 0, 3, 3, 2, 1, 4, 0, 0, 2, 3. Значение эмпирической функции распределения $F_{20}(3)$ по данной выборке равно(<i>Выберите один вариант ответа</i>) <i>Варианты ответа</i> а) $\frac{8}{20}$, б) $\frac{12}{20}$, в) $\frac{16}{20}$, г) $\frac{18}{20}$.										
30.	Дана выборка объема n. Если каждый элемент выборки увеличить в 8 раз, то выборочная дисперсия D_g(<i>Выберите один вариант ответа</i>) <i>Варианты ответа</i> а) увеличится в 8 раз б) увеличится в 64 раза в) не изменится г) уменьшится в 8 раз										
31.	Проведено 5 измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 9, 10, 13, 14, 15. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна.....(<i>Выберите один вариант ответа</i>) <i>Варианты ответа</i> а) 12,2 б) 15,25 в) 12,4 г) 13										
32.	Мода вариационного ряда 1, 2, 4, 5, 6, 6, 9 равна... ..(<i>Выберите один вариант ответа</i>) <i>Варианты ответа</i> а) 5 б) 2 в) 3 г) 6										

33.	Для выборки объема $n = 8$ вычислена выборочная дисперсия $D_e = 112$. Тогда исправленная дисперсия S^2 для этой выборки равна.....(Выберите один вариант ответа) Варианты ответа а) 121 б) 128 в) 144 г) 120
34.	Если основная гипотеза имеет вид $H_0: a = 8$, то конкурирующей может быть гипотеза(Выберите один вариант ответа) Варианты ответа а) $H_1: a \neq 7$ б) $H_1: a < 8$ в) $H_1: a \leq 8$ г) $H_1: a \geq 8$

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1 семестр	
1.	Тело массой килограмма движется прямолинейно по закону $S(t) = 3t^2 - 10t + 2$, где t – в секундах, S – в метрах. Кинетическая энергия тела через 2 секунды после начала движения равна.... (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) 2, 2) 8, 3) 4, 4) 16.
2.	Функция полезности имеет вид $F(x) = (x - 2)^2 e^{-x+2}$. Найти максимум этой функции.(Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $4e^{-2}$, 2) e^{-2}, 3) $4e$.
3.	Зависимость температуры тела от времени t описывается следующей аналитической зависимостью $T(t) = \frac{t^3}{12} - 4t + 2$. Какова будет скорость изменения температуры тела в момент времени $t = 4$..(Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) 1, 2) 0, 3) 10.
4.	Найти работу по выкачиванию горюче-смазочной жидкости из вертикально расположенной цилиндрической цистерны, имеющей радиус основания $R=1$ м и высоту $H=4$ м. Удельный вес жидкости $0,9 \frac{\text{г}}{\text{см}^3}$.(Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) 2700 кгм. 2) 7000 кгм. 3) 7200 кгм.
5.	Найти точку минимума функции полезности, зависящей от двух параметров $F(x, y) = x^3 + y^2 - 6xy - 39x + 18y$. (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) (5,5), 2) (5,6), 3) (6,5).

6.	Найти объем детали, полученной вращением вокруг оси Ox фигуры, ограниченной линиями $y = 4 - x^2$, $y = 0$ и $x = 0$. (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) 8π, 2) 8, 3) 0
7.	Если ряд $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{7}{n^2 + 1}$ сходится, то найдите предел его n-го члена, а если расходится, то найдите сумму трех первых членов ряда (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) 5,6, 2) 0, 3) ∞, 4) 1, 5) 11,9.
2 семестр	
8.	Зависимость концентрации $c(t)$ присадки в растворе при химической обработке описывается дифференциальным уравнением $\frac{dc}{dt} + \frac{c}{t} = \frac{1}{t^2}$. Найдите общее решение дифференциального уравнения. (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) $c(t) = \frac{\ln t + C}{t}$, 2) $c(t) = \ln t + C$, 3) $c(t) = \frac{\ln t + C}{2}$.
9.	Найти работу вектор-силы $\vec{F}(x, y) = xy\vec{i} + y^2\vec{j}$ на криволинейном пути $L: x = t^2, y = 2t, 0 \leq t \leq 1$. (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа 1) 1, 2) 0, 3) 10, 4) 52/15.
3 семестр	
10.	Найдите все верные утверждения. (Выберите один вариант ответа) Варианты ответа А) уравнение $a_{11} \cdot u''_{xx} + 2 \cdot a_{12} \cdot u''_{xy} + a_{22} \cdot u''_{yy} + b_1 \cdot u'_x + b_2 \cdot u'_y + u = f$ относится к гиперболическому типу, если $a_{12}^2 - a_{11} \cdot a_{22} = 0$; Б) Уравнение $u''_{\xi\xi} - u''_{\eta\eta} + u = 0$ записано в каноническом виде; В) Уравнение $u''_{tt} = a^2 \cdot u''_{xx}$ является уравнением теплопроводности; Г) Решение задачи Коши для волнового уравнения дает формула Даламбера.

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету с оценкой

1. Матрицы. Определение матрицы. Виды матриц. Действия над матрицами
2. Определители. Определители 2-го и 3-его порядков. Правила треугольников. Элементарные преобразования определителя. Минор. Алгебраическое дополнение. Разложение определителя по строке или столбцу.
3. Невырожденные матрицы. Союзная матрица. Обратная матрица.

Алгоритм нахождения обратной матрицы. Ранг матрицы.

4. Системы линейных алгебраических уравнений. Матричный вид. Теорема Кронекера-Капелли.

5. Формулы Крамера

6. Метод Гаусса.

7. Вектор. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей.

8. Скалярное произведение векторов.

9. Векторное произведение векторов.

10. Смешанное произведение векторов.

11. Преобразование системы координат.

12. Уравнение прямой. Различные формы записи.

13. Основные задачи для прямой на плоскости.

14. Окружность.

15. Эллипс.

16. Гипербола.

17. Парабола.

18. Поверхность. Уравнение сферы.

19. Уравнение плоскости в пространстве. Различные формы записи.

20. Основные задачи для плоскости в пространстве

21. Прямая и плоскость в пространстве.

22. Канонические уравнения поверхностей второго порядка.

23. Числовые последовательности и их предел. Число e .

24. Предел функции. Теоремы о пределах.

25. Замечательные пределы.

26. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.

27. Непрерывность функций. Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке.

28. Формула Тейлора и ее приложения.

29. Исследование поведения функции и построение графиков

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

2 семестр

1. Неопределённый интеграл. Его свойства.

2. Основные методы интегрирования

3. Интегрирование рациональных функций.

4. Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции и некоторых иррациональных выражений

5. Определённый интеграл как предел интегральных сумм. Основные свойства определённого интеграла.

6. Определённый интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона – Лейбница. Замена переменной и интегрирование по

- частям в определенном интеграле.
7. Приложения определённого интеграла.
 8. Несобственные интегралы.
 9. Функция нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные и дифференциал функции двух переменных, их геометрический смысл Производная по направлению, градиент.
 10. Экстремумы функций двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения. Условный экстремум.
 11. Дифференциальные уравнения первого порядка. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка.
 12. Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах
 13. Определения и общие свойства. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
 14. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
 15. Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами.
 16. Метод вариации произвольной постоянной.
 17. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и с правой частью специального вида.
 18. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Метод исключений.

3 семестр

1. Основные понятия теории поля. Скалярное поле.
2. Векторное поле.
3. Оператор Гамильтона. Некоторые свойства основных классов векторных полей.
4. Классификация случайных событий.
5. Статистическое определение вероятности. Классическое определение вероятности. Геометрическая вероятность.
6. Принципы сложения и умножения.
7. Число размещений. Число перестановок. Число размещений с повторениями.
8. Число сочетаний. Число сочетаний с повторениями.
9. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.
10. Понятие условной вероятности. Теорема умножения вероятностей.
11. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
12. Вероятность появления хотя бы одного события.
13. Вероятность появления ровно одного из трех независимых событий.
14. Формула полной вероятности.

15. Формула Байеса.
16. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.
17. Формула Пуассона.
18. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
19. Дискретная случайная величина. Числовые характеристики и их свойства.
20. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.
21. Биномиальное распределение. Наивероятнейшее значение.
22. Распределение Пуассона. Поток событий.
23. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятности и ее свойства.
24. Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
25. Равномерное распределение.
26. Нормальное распределение.
27. Вероятность отклонения нормальной случайной величины от ее математического ожидания. Правило «трех сигм».
28. Показательное распределение.
29. Дискретная двумерная случайная величина. Условное распределение.
30. Ковариация и коэффициент корреляции двумерной дискретной случайной величины.
31. Неравенство Чебышева.
32. Закон больших чисел. Теорема Чебышева.
33. Закон больших чисел. Теорема Бернулли.
34. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.
35. Выборка. Полигон и гистограмма. Выборочная средняя и выборочная дисперсия.
36. Точечные оценки. Несмещенность, состоятельность и эффективность.
37. Точечная оценка генеральной средней.
38. Точечная оценка генеральной дисперсии.
39. Доверительная вероятность при оценке генеральной средней.
40. Нахождение необходимого объема выборки.
41. Доверительная вероятность при оценке генеральной дисперсии.
42. Статистическая гипотеза и статистический критерий.
43. Сравнение дисперсий двух нормальных распределений.
44. Критерий согласия Пирсона χ^2 .
45. Основные задачи теории корреляции.
46. Линейная парная регрессия.
47. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка значимости коэффициента корреляции.
48. Классификация уравнений математической физики. Волновое уравнение.
49. Классификация уравнений математической физики. Уравнение теплопроводности.
50. Методы решения волновых уравнений. Метод Даламбера. Метод

собственных колебаний.

51.Метод Фурье.

52.Решение уравнения теплопроводности методом Фурье.

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится по билетам, каждый из которых содержит 2 теоретических вопроса, 2 практические задачи (стандартная и прикладная) и 10 тестовых заданий. Зачет и экзамен для студентов проводится по смешанной системе (письменно - устно). Студент должен дать полный письменный ответ на билет. Затем преподаватель беседует со студентом. Возможны дополнительные вопросы.

Каждый правильный ответ на теоретический вопрос оценивается 5 баллов, практическая задача оценивается в 5 баллов, каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 30.

Оценка «**Неудовлетворительно**» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.

Оценка «**Удовлетворительно**» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

Оценка «**Хорошо**» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.

Оценка «**Отлично**» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	УК-1, ОПК-1	Наименование оценочного средства
1	Линейная алгебра	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
2	Векторная алгебра	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
3	Аналитическая геометрия	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
4	Введение в математический анализ	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
5	Дифференциальное исчисление функций одной переменной	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, зачет с оценкой
6	Интегральное исчисление функции одной переменной.	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, экзамен
7	Функции нескольких	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-

	переменных		практическая работа, экзамен
8	Дифференциальные уравнения	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, экзамен
9	Элементы теории поля	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, экзамен
10	Элементы теории вероятности и математической статистики	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, экзамен
11	Уравнения математической физики	УК-1, ОПК-1	Тест, расчетно-практическая работа, экзамен

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

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Дифференциальное и интегральное исчисления [Электронный ресурс] : учебное пособие / ФГБОУ ВО "Воронеж. гос. техн. ун-т", каф. прикладной математики и механики. - Воронеж : Воронежский государственный технический университет, 2020. - Электрон. текстовые и граф. данные (2,1 Мб) : ил. : табл. - Библиогр.: с. 95 (4 назв.). - ISBN 978-5-7731-0853-5.

2. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по высшей математике : [Полный курс: Учеб. издание]. - 13-е изд. - М. : Айрис-Пресс, 2015. - 608 с.: ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-8112-6043-0.

3. Берман, Георгий Николаевич. Сборник задач по курсу математического анализа [Текст] : учебное пособие. - Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2018. - 490 с. - ISBN 978-5-8114-0657-9.

4. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления : Учебник. Т. 1. - Изд. стереотип. - М. : ИНТЕГРАЛ-ПРЕСС, 2010. - 416 с. - ISBN 5-89602-012-0; 5-89602-014-7.

5. Краснов, М. Л. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости : учебное пособие / М.Л. Краснов; А.И. Киселев; Г.И. Макаренко. - Москва : Наука, 1971. - 254 с. - (Избранные главы высшей математики для инженеров и студентов втузов).

URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=464235>

6. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Учеб. пособие / под ред. Н. В. Ефимова. - 17-е изд., стереотип. - М.: Профессия, 2010. - 200 с.: ил. - ISBN 5-93913-037-2: 236-00.

7. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие. - 12-е изд. - М.: Высш. образование, 2008. - 479 с.: ил. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9692-0192-7.

8. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие. - 11-е изд., перераб. - М.: Высш. образование, 2007. - 404 с. - (Основы наук). - ISBN 978-5-9692-0145-3.

Дополнительная литература

9. Избранные главы математики [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. Ч.1. - Электрон. текстовые, граф. дан. (5,660 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 1 файл.

10. Избранные главы математики [Электронный ресурс] : Учеб. пособие. Ч.2. - Электрон. текстовые, граф. дан. (6,256 Кб). - Воронеж : ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет", 2012. - 1 файл.

11. Данко, Павел Ефимович. Высшая математика в упражнениях и задачах : В 2 ч. Ч.1. - 6-е изд. - М. : Оникс 21 век: Мир и Образование, 2003. - 303 с. - ISBN 5-329-00528-0. - ISBN 5-329-00326-1. - ISBN 5-94666-008-X.

12. Чудесенко, В.Ф. Сборник заданий по специальным курсам высшей математики : Типовые расчеты: Учеб. пособие. - 5-е изд., стереотип. - СПб.; М. ; Краснодар : Лань, 2010. - 192 с. : ил. - (Учебники для вузов).

Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0661-6.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Наименование программного обеспечения	Тип лицензии
Microsoft Windows 7	Open License
Microsoft Office 2007	Open License
Adobe Reader	Свободное ПО
Maple v.17	Open License

Профессиональные базы данных

Наименование ПБД	Электронный адрес ресурса
Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru
Электронная библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/

Информационные справочные системы

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

Электронный каталог научной библиотеки:

<https://cchqeu.ru/university/elektronnyy-kataloq/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы № 307/2, 312/2.

Специализированное помещение для проведения лекционных занятий,

оснащенное доской, учебными столами, стульями и оборудованием для демонстрации наглядного материала.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Математический анализ» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков решения стандартных задач по математическому анализу. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсовой работы, защитой курсовой работы.

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.
Практическое занятие	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.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению 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 и расчетов;

	- работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.