

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения текущей и промежуточной аттестации  
по учебной дисциплине

**«Математика (дополнительная)»**

направление подготовки 08.03.01 «Строительство»

профиль подготовки: «Промышленное и гражданское строительство»



полнительная)													
Б1.Б.13.1 Теоретическая механика		+	+										
Б1.В.ОД.3 Гидравлика			+										
Б1.В.ОД.5 Сопротивление материалов				+									
Б1.В.ОД.6 Строительная механика					+								
Б1.В.ДВ.3.2 Гидрология							+						
Б1.В.ДВ.9.1Проектирование дорог в сложных условиях								+					
Б1.В.ДВ.9.2 Экономико-математические методы проектирования									+				
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена													
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты													
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8					

Форма обучения: заочная

Семестр \ Наименование дисциплины	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
<b>ОПК-1 Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и математического (компьютерного) моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</b>												
Б1.Б.6 Математика	+	+	+									
Б1.Б.9 Химия	+											
Б1.Б.10 Физика		+	+									
Б1.Б.11 Математика (дополнительная)				+								
Б1.Б.13.1 Теоретическая механика			+	+								
Б1.Б.18 Основы метрологии, стандартизации и сертификации			+									
Б1.В.ОД.3 Гидравлика		+										
Б1.В.ОД.4.1 Электротехника и электроника					+							
Б1.В.ОД.4.2 Водоснабжение и водоотведение					+							
Б1.В.ОД.4.3 Теплогазо-						+						

снабжение и вентиляция														
Б1.В.ОД.5 Сопротивление материалов				+	+									
Б1.В.ОД.6 Строительная механика						+								
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена														
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты														
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6								
<b><i>ОПК-2 Способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат.</i></b>														
Б1.Б.6 Математика	+	+	+											
Б1.Б.10 Физика		+	+											
Б1.Б.11 Математика (дополнительная)				+										
Б1.Б.13.1 Теоретическая механика			+	+										
Б1.В.ОД.3 Гидравлика		+												
Б1.В.ОД.5 Сопротивление материалов				+	+									
Б1.В.ОД.6 Строительная механика						+								
Б1.В.ДВ.3.2 Гидрология								+						
Б1.В.ДВ.9.1 Проектирование дорог в сложных условиях									+					
Б1.В.ДВ.9.2 Экономико-математические методы проектирования									+					
Б3.ГЭ Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена														
Б3.ВКР Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты														
Этапы формирования компетенций	1	2	3	4	5	6	7	8	9					

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успевае-

мости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

### **2.1 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования (промежуточная аттестация)**

Компетенции	Показатели	Критерии в соответствии с уровнем освоения ОП			Оценочное средство (промежуточное)
		пороговый (удовлетворительно) 55-69 баллов	стандартный (хорошо) 70-84 балла	эталонный (отлично) 85-100 баллов	
ОПК-1	Знать	Знать основные понятия и определения курса математики, базовые методы решения типовых заданий.	Хорошо знать фундаментальные математические понятия и формулировки основных теорем.	Твердо знать точные формулировки фундаментальных понятий и основных теорем.	Теоретические вопросы
	Уметь	Уметь решать задачи только по стандартному образцу.	Уметь выбирать рациональный метод при решении конкретной типовой задачи.	Уметь анализировать разные приемы и методы решения стандартных задач и аргументировать свой выбор; уметь творчески подходить к решению нестандартных задач.	Задача
	Владеть	Владеть навыками применения базовых приемов и алгоритмами решения типовых задач.	Твердо владеть основными приемами и методами решения типовых заданий.	Свободно владеть методами решения разноуровневых заданий; критически осмысливать полученные результаты, проявляя способность к абстрактному мышлению, анализу и синтезу.	Практические задания
ОПК-2	Знать	Знать, когда и где используются фундаментальные математические знания в профессиональной деятельности.	Знать основные законы естественнонаучных дисциплин, используемые в профессиональной деятельности при построении и решении математической модели.	Знать этапы теоретического и экспериментального исследования при использовании математического аппарата в решении конкретной профессиональной задачи.	Теоретические вопросы

	Уметь	Уметь применять методы математического анализа в простейших задачах профессиональной деятельности.	Уметь применять методы математического анализа в типовых задачах профессиональной деятельности.	Уметь свободно применять методы математического анализа в решении различных задач профессиональной деятельности и обосновывать выбор наиболее оптимального способа решения.	Задача
	Владеть	Владеть минимумом методов математического анализа при решении простейших задач профессиональной деятельности.	Владеть техникой применения основных приемов и алгоритмов решений задач профессиональной деятельности.	Владеть навыками решения задач повышенной сложности, самостоятельно подбирая методы решения, и умением грамотно аргументировать свой выбор.	Практические задания

## ***2.2. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости***

Текущий контроль предназначен для проверки хода и качества формирования компетенций, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики освоения новых знаний. Он обеспечивается проведением семинаров, оцениванием контрольных заданий, проверкой конспектов лекций, выполнением индивидуальных и творческих заданий, периодическим опросом обучающихся на занятиях. Контролируемые разделы (темы) дисциплины, компетенции и оценочные средства представлены в таблице.

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1.1	Определители $n$ -го порядка и их свойства. Матрицы, действия с ними. Понятие обратной матрицы. Ранг матрицы.	ОПК-1	Опорный конспект. Проверка РГР.
1.3	Системы двух и трех линейных уравнений. Матричная запись уравнений. Правило Крамера. Системы $n$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Метод Гаусса.	ОПК-1	Опорный конспект. Защита РГР.
2.1	Векторы. Линейные операции над векторами. Направляющие косинусы и длина вектора. Линейно независимые системы векторов. Базис. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение векторов и его свойства.	ОПК-1	Физические и геометрические приложения скалярного произведения (конспект). Решение кейс-задачи.

2.2	Векторное произведение двух векторов, его свойства. Смешанное произведение трех векторов.	ОПК-1	Двойное векторное произведение (опорный конспект). Приложения векторного и смешанного произведений (конспект). Решение ситуационной задачи.
2.3	Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Различные виды уравнения прямой на плоскости	ОПК-1	Частные случаи общего уравнения плоскости. Взаимное расположение прямых и плоскостей (конспект). Решение кейс-задачи.
3.3	Бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых. Использование эквивалентных бесконечно малых при вычислении пределов. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.	ОПК-1	Эквивалентные бесконечно малые. Приемы раскрытия неопределенностей. Конспект. Тест. Защита РГР.
3.4	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва и их классификация. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке.	ОПК-1	Односторонние пределы. Классификация точек разрыва. Конспект. Защита РГР.
4.1	Производная, ее геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к плоской кривой. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.	ОПК-1	Конспект. Тест.
4.6	Исследование выпуклости функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции и построение её графика.	ОПК-1, ОПК-2	Конспект. Защита РГР.
5.1-5.4	Неопределенный интеграл. Техника интегрирования.	ОПК-1	Защита РГР. Контрольная работа с разноуровневыми заданиями.
5.5	Приложения определенного интеграла.	ОПК-1	Защита РГР.

7.3	Приложение кратных интегралов	ОПК-1, ОПК-2	Защита РГР (разноуровневые задания). Решение кейс-задачи.
8.1-8.4	Комплексные числа. Дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-1	Защита РГР. Решение кейс-задачи.
8.5-8.8	Дифференциальные уравнения высших порядков.	ОПК-1, ОПК-2	Защита РГР.
8.9	Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	ОПК-1	Домашняя контрольная.
9.1,9.2	Сходимость числовых рядов.	ОПК-1	Защита РГР.
9.3-9.5	Сходимость степенных рядов. Разложение основных функций в степенные ряды. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям Разложение функций в ряд Фурье.	ОПК-1	Защита РГР.
10.1	Перестановки, сочетания, размещения. Комбинаторные задачи. Непосредственный подсчет вероятностей. Геометрическая вероятность.	ОПК-1	Конспект. РГР.
10.2-10.3	Совместные и несовместные события Теоремы сложения и умножения вероятностей несовместных событий. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Условная вероятность. Теоремы умножения и сложения зависимых и совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-1	Защита РГР.
10.4	Последовательность независимых испытаний. Формула Бернулли, Муавра-Лапласа, Пуассона. Наивероятнейшее число испытаний. Специальные распределения вероятностей.	ОПК-1	Защита РГР.
10.5	Законы распределения дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Интегральная функция распределения.	ОПК-1	Защита РГР.

10.6	Законы распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Дифференциальная и интегральная функции распределения.	ОПК-1	Защита РГР.
11.1	Задачи математической статистики, основы вычислительного эксперимента. Статистический ряд. Определения статистической функции и гистограммы. Выборочная средняя и дисперсия.	ОПК-1	Конспект.
11.2	Статистические оценки генеральной средней и доли. Доверительная погрешность и доверительный интервал. Определение необходимого объема выборки.	ОПК-1, ОПК-2	Защита РГР.
11.3	Понятие о критериях согласия. Проверка статистических гипотез.	ОПК-1	Решение кейс-задачи.
11.4	Модели случайных процессов, статистические методы обработки экспериментальных данных; понятие об оптимальном управлении. Статистические методы обработки экспериментальных данных.	ОПК-1	Защита РГР.

**Критерии и шкала оценивания заданий (РГР, разноуровневых задач)**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Студент правильно выполнил задание (РГР, разноуровневые задачи). Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении простейших и основных задач в рамках усвоенного учебного материала.
«не зачтено»	При выполнении задания (РГР, разноуровневые задачи) студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении простейших и основных задач в рамках учебного материала. Допущено несколько существенных ошибок.

**Критерии и шкала оценивания тестирования**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Студент правильно выполнил не менее 75% заданий.
«не зачтено»	. Студент правильно выполнил менее 75% заданий.

**Критерии и шкала оценивания кейс-задач**

<i>Оценка</i>	<i>Критерий оценки</i>
«зачтено»	Студент верно решил задачу, используя методы математического анализа и математического моделирования; применил оригинальный подход к решению задачи, продемонстрировав способность к творческому и абстрактному мышлению

«не зачтено»	<i>Студент не показал достаточный уровень владения математическим аппаратом, не проявил умения нестандартно мыслить. Задача не решена или решена с серьезными ошибками.</i>
--------------	---

### **Критерии оценивания презентаций**

<i>Оценка</i>	<i>Название критерия</i>	<i>Оцениваемые параметры</i>
<i>«зачтено»</i>	<i>Тема презентации</i>	<i>Соответствие темы учебной программе</i>
	<i>Дидактические и методические цели и задачи презентации</i>	<i>Соответствие и достижение поставленных целей и задач</i>
	<i>Выделение основных идей презентации</i>	<i>Соответствие целям и задачам темы.</i>
	<i>Содержание</i>	<i>Язык изложения материала понятен аудитории</i>
	<i>Подбор информации для создания проекта – презентации. Подача материала проекта – презентации</i>	<i>Наглядность презентации Логичность изложения, примеры, цитаты и т.д.</i>
	<i>Дизайн презентации Техническая часть</i>	<i>Шрифт (читаемость) Корректно ли выбран цвет (фона, шрифта, заголовков) Элементы анимации Грамматика Терминология Наличие ошибок правописания и опечаток</i>
	<i>Заключение</i>	<i>Выводы Подведение итогов Короткое и запоминающееся высказывание в конце</i>
	<i>Выполнено не менее 60% оцениваемых параметров</i>	
<i>«не зачтено»</i>	<i>Выполнено менее 60% оцениваемых параметров</i>	

### **2.3. Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используются четырех- и двух-балльные шкалы.

#### Основные виды систем оценивания

4-балльная	2-балльная

отлично	зачтено
хорошо	
удовлетворительно	
неудовлетворительно	не зачтено

1. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенций
«зачтено»	Студент правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Ответил на все дополнительные вопросы	Эталонный
	Студент с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Стандартный
	Студент показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. Ответил на некоторые теоретические вопросы, выполнил более половины практического задания. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы.	Пороговый
«не зачтено»	При ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий обучающийся показал слабый уровень знаний и умений.	Компетенции не сформированы

2. Промежуточная аттестация предназначена для определения уровня освоения всего объема учебной дисциплины. Для оценивания результатов обучения при проведении промежуточной аттестации используется четырехбалльная шкала: «Отлично», «Хорошо», «Удовлетворительно», «Неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Критерии	Уровень освоения компетенций
Отлично	Студент показал глубокие знания в объеме пройденного учебного материала, грамотное и логически стройное изложение материала при ответе; продемонстрировал безукоризненное владение математическим аппаратом на практике.	Эталонный
Хорошо	Студент показал достаточный уровень знаний программного материала, иногда допуская некоторые неточности при ответе на вопросы и решении задач.	Стандартный

Удовлетворительно	Студент показал только минимальный уровень знаний пройденного материала, отвечал с ошибками, но на наводящие вопросы давал верные ответы.	Пороговый
Неудовлетворительно	Обучающийся продемонстрировал наличие грубых ошибок в ответе, абсолютное непонимание сущности излагаемого вопроса, неумение применять знания на практике, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и наводящие вопросы.	Компетенции не сформированы

**3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

### 3.1. Оценочные средства текущего контроля успеваемости

Образец РГР по теме «Элементы линейной алгебры: Определители. Матрицы. Системы линейных уравнений»

- Вычислите определитель
 
$$\begin{vmatrix} 1 & -2 & 3 & 5 & 1 \\ -6 & 2 & 0 & 7 & -1 \\ 4 & -8 & 3 & 1 & -5 \\ 2 & 4 & 0 & 2 & 4 \\ -4 & 3 & 8 & 5 & 1 \end{vmatrix}$$
- Выполните действия с матрицами
 
$$\begin{pmatrix} 2 & -1 & 3 & -2 & 4 \\ 4 & 2 & 5 & -1 & 7 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 0 & 2 & -1 \\ -2 & -1 & 2 \\ 3 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$
- Найдите матрицу, обратную к данной
 
$$\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 3 & 2 & 1 \\ 1 & 3 & 5 \end{pmatrix}$$
- Решите систему уравнений тремя способами
 
$$\begin{cases} 2x - 3y + z = 3, \\ x + y - 2z = 4, \\ 3x - 2y + 6z = 0 \end{cases}$$

Образец РГР по теме «Векторная алгебра: Линейная зависимость векторов. Произведение векторов»

Заданы координаты вершин тетраэдра  $ABCD$ :  $A(4;2;-3)$ ,  $B(1;-4;-2)$ ,  $C(-5;-6;-8)$ ,  $D(8;6;9)$ .

- Найдите длину ребра  $AB$  и орт вектора  $\overrightarrow{AB}$ .
- Найдите угол между ребрами  $AC$  и  $AB$ .
- Найдите площадь грани  $ABC$ .
- Найдите объём тетраэдра.

5. Найдите расстояние от точки  $C$  до ребра  $AB$ .
6. Найдите длину высоты тетраэдра, опущенной из вершины  $D$  на грань  $ABC$ .

*Образец кейс-задачи по теме «Векторная алгебра: Линейная зависимость векторов. Произведение векторов»*

Стропила  $BA$  и  $BC$  составляют угол  $\alpha$  с горизонтальной балкой  $AC$ . К концу веревки  $M$ , закрепленной в точке  $B$ , подвешен груз  $P$ . Найдите модуль силы  $\overline{F}_1$ , прижимающей стропильную ногу  $BA$  к балке  $AC$ , и модуль силы  $\overline{F}_2$ , растягивающей балку  $AC$ .

*Образец РГР по теме «Элементы аналитической геометрии: Прямая и плоскость в пространстве. Прямая на плоскости»*

1. Составьте уравнение плоскости, проходящей через точку  $P(2,0,-2)$  параллельно векторам  $n_1 = (-6,3,5)$  и  $n_2 = (2,1,-2)$ . Приведите уравнение к виду «в отрезках».
2. Докажите, что прямая  $\begin{cases} 2x - y + 5 = 0 \\ 3y - 4z - 9 = 0 \end{cases}$  параллельна плоскости  $4x + 8y + 6z - 3 = 0$  и найдите расстояние между ними.
3. Для треугольника  $ABC$  с вершинами  $A(2;3)$ ,  $B(-1;4)$ ,  $C(0;1)$  напишите уравнение прямой, проходящей через вершину  $A$  параллельно стороне  $BC$ ; уравнение медианы  $BM$ .
4. Даны вершины треугольника:  $M_1(2,1)$ ,  $M_2(-1,-1)$  и  $M_3(3,2)$ . Найдите внутренний и внешний углы при  $M_3$  и напишите параметрические уравнения высоты  $M_1H$ .

*Образец ситуационной задачи по теме «Элементы аналитической геометрии: Прямая и плоскость в пространстве. Прямая на плоскости»*

Даны координаты вершин пирамиды  $A_1(1;3;0)$ ,  $A_2(4;-1;2)$ ,  $A_3(3;0;1)$ ,  $A_4(-4;3;5)$ . Найдите: 1) длину ребра  $A_1A_2$ ; 2) угол между ребрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ; 3) угол между ребром  $A_1A_4$  и гранью  $A_1A_2A_3$ ; 4) угол между гранями  $A_2A_3A_4$  и  $A_1A_2A_3$ ; 5) площадь грани  $A_1A_2A_3$ ; 6) объём пирамиды; 7) уравнение прямой  $A_1A_2$ ; 8) уравнение плоскости  $A_1A_2A_3$ ; 9) уравнение высоты, опущенной из вершины  $A_4$  на грань  $A_1A_2A_3$ .

*Образец кейс-задачи по теме «Элементы аналитической геометрии: Прямая и плоскость в пространстве. Прямая на плоскости»*

В городском парке две осветительные установки  $A$  и  $B$  расположены на расстоянии 120 метров друг от друга. Устройство этих установок таково, что наилучшая освещенность в парке достигается в точках, отстоящих от установки  $A$  в два раза дальше, чем от установки  $B$ . Через все такие точки проложили пешеходную дорожку. Если ввести систему координат так, чтобы начало координат совпадало с местом установки  $A$ , а ось  $OX$  была направлена в сторону установки  $B$ , то:

- 1) как будет выглядеть уравнение линии, на которой расположены все такие точки?
- 2) чему равно значение выражения  $L/\pi$  если  $L$ - длина пешеходной дорожки?

*Образец РГР по теме «Введение в математический анализ: Пределы. Непрерывность функции»*

1. Вычислите пределы:

а)  $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 2x^2 - x + 2}{2x^2 - 5x + 2}$

б)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x+1} - 1}{\sqrt[3]{x+1} - 1}$

в)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + x^3}{x^4 - 2x^3}$

г)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \sqrt{x^2 + x + 1} - \sqrt{x^2 - x + 1} \right)$

д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x}{2x-3} \right)^{3x}$

е)  $\lim_{x \rightarrow 1} (3 - 2x)^{\frac{1}{x-1}}$

ж)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{(1 - \cos x)^{2x}}{\ln(1+x^2) \operatorname{arctg} \frac{1}{x}}$

2. Исследуйте на непрерывность и постройте график функции, определите характер точек разрыва:

а)  $y = (0,5 - x^2)^{\frac{1}{x}}$       б)  $f(x) = \begin{cases} \sin x, & x \leq 0, \\ e^x - 1, & 0 < x \leq 2, \\ \frac{1}{x-2}, & x > 2 \end{cases}$

*Образец РГР по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение к исследованию функций»*

1. Вычислите производную:

а)  $y = 5x^3 \cdot \arccos \frac{1}{x}$

б)  $y = \frac{3 \lg x}{\operatorname{arctg} \sqrt{x}}$

в)  $\lim_{x \rightarrow 2} \left( \frac{1 - \operatorname{tg} x}{\cos x} \right)$

г)  $y = (\operatorname{tg} x)^{\arcsin x}$

д)  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{2x+3}{2x+1} \right)^{x+1}$

е)  $\lim_{x \rightarrow 1} (4 - 3x)^{2x/(x^2-1)}$

ж)  $\begin{cases} x = \ln t \\ y = \frac{t^2}{2} \end{cases}$  ( $y'$  и  $y''$ )

з)  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x - \sin x}{e^x - x - 1}$

и)  $\sin xy - e^{xy} - x^2 y = 0$

2. Проведите полное исследование функции и постройте её график:

а)  $y = \frac{3x - 2}{x^3}$       б)  $y = (2x - 4)e^{-x}$

3. В тетраэдре  $SABC$   $\angle ACB = 90^\circ$ ,  $\angle CAB = \alpha$ , грань  $SBC$  перпендикулярна плоскости  $ABC$ ,  $SB=SC=\alpha$ ,  $\angle BSC = 2\alpha$ . При каком значении  $\alpha$  объем тетраэдра будет наибольшим?

*Образец кейс-задачи по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение к исследованию функций»*

Из  $17 \text{ м}^2$  ткани нужно изготовить палатку в виде правильной четырехугольной пирамиды с наибольшим объемом. Отходы составляют  $1 \text{ м}^2$ . Какими должны быть размеры палатки (сторона основания и высота)?

*Образец теста по теме «Дифференциальное исчисление функции одной переменной и его применение к исследованию функций»*

№	Задания	Варианты ответов
1	Производная функции $y=x \ln x$ равна...	1) $\ln(ex)$ ; 2) $x+\ln x$ ; 3) $1+1/x$ ; 4) $1/x$ ; 5) другой ответ.
2	Найдите угловой коэффициент касательной, проведенной к графику функции $y = \cos 2x + 3^7$ в точке с абсциссой $x_0 = \pi/12$ .	1) -2; 2) $\sin 2x$ ; 3) $1/12$ ; 4) -1; 5) 1.
3	Найдите дифференциал $dy$ функции $y=4x^2+1$ в точке $x_0=1$ , если приращение аргумента $\Delta x = 0,02$ . В ответ запишите число $100 dy$ .	1) $-16 dy$ ; 2) $16 c$ ; 3) $8 dx$ ; 4) $- 8 dx$ ; 5) 16.
4	Вычислите производную функции $y = 4x \cdot 4^x + 3\sin 1$ в точке $x_0=16$ .	1) -5; 2) $10 dx$ ; 3) 5; 4) 10; 5) 16.
5	Вычислите производную функции $y=x^3 \ln x$ в точке $x_0=1$ .	1) -3; 2) $3 dx$ ; 3) 1; 4) $dx$ ; 5) $x^2$ .
6	Если у графика функции $y=4x^3+3x^2+x-1$ , $x \in R$ , существует точка перегиба, то абсцисса $x_0$ этой точки равна...	1) 0,5; 2) -0,25; 3) -0,5; 4) 0,25; 5) точек перегиба нет.
7	Дана производная функции $f(x)$ : $f'(x)=(x-2)(x-3)$ . Если $x_0$ точка максимума функции $f(x)$ , то $x_0=...$	1) -3; 2) -2; 3) 0; 4) 2; 5) 3.
8	Дана производная функции $f(x)$ : $f'(x)=x(3-x)$ . Функция $f(x)$ убывает на промежутке (промежутках):	1) (0;3); 2) $(-\infty;0) \cup (3; \infty)$ ; 3) $(-\infty; +\infty)$ ; 4) $(-\infty; 3)$ ; 5) $(0;+\infty)$ .
9	Дана вторая производная функции $f(x)$ : $f''(x)=(x-2)^2(x-3)$ . Найдите абсциссу точки перегиба графика функции $y=f(x)$ .	1) -3; 2) -2; 3) 0; 4) 2; 5) 3.
10	Дана вторая производная функции $f(x)$ :	1) (7;10); 2) (-7;10);

$f''(x) = (x-10)(x-7)$ . График функции $y=f(x)$ является вогнутым на промежутке (промежутках):	2) $(-\infty; -10) \cup (-7; +10)$ ; 3) $(-10; -7)$ ; 4) $(-\infty; 7)$ ; 5) $(-\infty; 7) \cup (10; +\infty)$ .
---	--

*Образец РГР по теме «Функция нескольких переменных»*

1. Найдите область определения функции:

$$z = \arccos \frac{2 - y^2}{3x}$$

2. Найдите дифференциал 2-го порядка:

$$z = \ln(1 + x^3 + y^2)$$

3. Найдите производные сложных функций:

a)  $z = \frac{1}{x} \operatorname{ch} 2y, \quad y = \operatorname{ctg} \frac{1}{\sqrt{x}}$

б)  $z = 3 \operatorname{th}(y^6 - \sqrt{x}), \quad x = t - \operatorname{cost}, \quad y = \sin 2x$

в)  $z = e^{y^2 - xy}; \quad x = u - \ln v, \quad y = 8u + v^2$

4. Найдите производную неявной функции:

$$2x y^3 - x y z^2 - 3^{yz} + \frac{4x}{y} = 0$$

5. Составьте уравнения касательной плоскости и нормали:

a)  $z = (x^2 + 3y^2)^3, \quad M(2; -1; 343)$

б)  $z + 3 = e^z + xy; \quad M(1; 2; -0)$

6. Найдите экстремум функции:

$$z = 2x^3 + xy^2 + 5x^2 + y^2$$

*Образец варианта заданий первого уровня сложности по теме  
«Неопределенный интеграл. Методы интегрирования»*

Вычислите интегралы:

1.  $\int \left( \frac{2}{x} + \frac{3}{x^2} + \frac{4}{x^3} \right) dx$

2.  $\int \left( \frac{1}{4+x^2} + \frac{1}{4-x^2} \right) dx$

3.  $\int (2 \sin^2(2x + 1) - 1) dx$

$$4. \int \sqrt{1+3\sin^2 x} \sin 2x dx$$

$$5. \int \frac{5x+3}{x^2+10x+29} dx$$

$$6. \int \frac{x+4}{\sqrt{2x^2+3x+5}} dx$$

$$7. \int (3x-2)2^{-3x} dx$$

$$8. \int x \arctg x dx;$$

$$9. \int \ell^x \ln (2\ell^x - 1) x dx$$

$$10. \int \frac{x^4 - 5x^2 - 3x + 1}{x^2 - 2x - 8} dx$$

$$11. \int \frac{x^2 - 3x + 5}{(x+2)(x-3)} dx$$

$$12. \int \frac{1}{(x+1)(2x^2+x+2)} dx$$

$$13. \int \cos^4 \frac{x}{3} \sin \frac{x}{3} dx$$

$$14. \int \sin^6 2x dx$$

$$15. \int \frac{1}{2 + \cos 4x} dx$$

Образец варианта заданий второго уровня сложности по теме

«Неопределенный интеграл. Методы интегрирования»

Вычислите интегралы:

1.  $\int \sqrt{3x^2 - 5} dx$
2.  $\int \frac{dx}{3 \operatorname{tg} 2x + 4}$
3.  $\int \frac{x^3 + 6}{(x^2 + 6x + 10)^3} dx$
4.  $\int \frac{1}{\sqrt[3]{x^2} (3 + \sqrt{x})^7} dx$
5.  $\int \frac{\sqrt{x}}{(2 + \sqrt[3]{x})^2} dx$
6.  $\int \sqrt[4]{x} \sqrt[5]{x + 12\sqrt{x^5}} dx$
7.  $\int \frac{dx}{x^7 \sqrt{1+x^4}}$
8.  $\int \frac{2x^2 - x + 1}{\sqrt{4x^2 - x}} dx$
9.  $\int \frac{dx}{(x+1)\sqrt{x^2 + x + 1}}$
10.  $\int \frac{dx}{(x^2 + x + 1)\sqrt{x^2 + x - 1}}$

Образец варианта заданий контрольной работы по теме

«Неопределенный интеграл. Методы интегрирования»

Вычислите интегралы:

1.  $\int \frac{\operatorname{arctg}^2 x}{1 + x^2} dx$
2.  $\int \frac{\cos x}{1 + \cos x} dx$
3.  $\int \ln^2 x dx$
4.  $\int \frac{dx}{x^3 + x^2}$
1.  $\int \frac{(3x + 2) dx}{\sqrt{x^2 + x + 4}}$
6.  $\int \frac{2 + \sqrt{x}}{1 - \sqrt{x}} dx$
7.  $\int \frac{dx}{8 - 4 \sin x + 7 \cos x}$
8.  $\int \sin^4 2x dx$

Образец РГР по теме

«Определенный интеграл и его приложения. Несобственные интегралы»

1. Вычислите определенный интеграл  $\int_0^1 (e^x - 1) e^x dx$

2. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^{e^3} \frac{dx}{x\sqrt{1+\ln x}}$
3. Вычислите определенный интеграл  $\int_1^2 x \ln 3x dx$
4. Вычислите интеграл  $\int_0^3 \frac{\sin x}{x\sqrt{x}} dx$
5. Вычислите или докажите расходимость несобственного интеграла:  

$$\int_0^{\infty} \frac{dx}{(x-3)^2}$$
6. Вычислите интеграл  $\int_1^{\infty} \frac{x+2}{\sqrt[3]{x^2}} dx$
7. Исследуйте на сходимость интеграл  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1+x^2}$
8. Найдите длину дуги параболы  $y = \frac{x^2}{2}$  от начала координат до точки (6;18)
9. Найдите длину кривой, заданной параметрически  $x = t^2, y = t - \frac{t^3}{3}$ ,  
 $t \in [0;3]$

*Образец варианта заданий первого уровня сложности по теме*

*«Кратные интегралы и их приложения»*

1. Измените порядок интегрирования:  $\int_0^1 dx \int_0^{x^2} f(x, y) dy + \int_1^{\sqrt{2}} dx \int_0^{\sqrt{2-x^2}} f(x, y) dy$ .
2. С помощью двойного интеграла вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = x^2 + 1$ ;  $y = -x^2 + 9$ .
3. Переходя к полярным координатам, вычислите двойной интеграл  $\iint_D \frac{(-y-x) dx dy}{x^2+y^2}$ , где область  $D$  меньшая часть круга  $(y+1)^2 + x^2 \leq 1$ , ограниченная прямой  $x+y = -2$ .
4. Вычислите тройной интеграл:  $\iiint_V y^2 \cos(\pi xy) dx dy dz$ ,  $V: \begin{cases} x=0 & y=1 & y=2x \\ z=0 & z=\pi^2 \end{cases}$ ,

5. Найдите объем тела, ограниченного поверхностями: 
$$\begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = 9 \\ y^2 + z^2 = 25 \end{cases} .$$

*Образец варианта заданий второго уровня сложности по теме*

*«Кратные интегралы и их приложения»*

1. Найдите массу окружности  $x^2 + y^2 = 4$ , если плотность  $\rho = y$ .

2. Найдите массу астроида  $\begin{cases} x = 3 \cos^3 t \\ y = 3 \sin^3 t \end{cases}$ , если плотность  $\rho = y$ .

3. Найдите массу пластины  $\begin{cases} y = x^3 \\ x = 0 \\ y = 0 \end{cases}$ , если плотность  $\rho = x - y$ .

4. Найдите момент инерции относительно оси  $OZ$  пластины  $\begin{cases} x - 2y = 1 \\ x = 0 \\ y = 0 \end{cases}$ ,

если плотность  $\rho = x \cdot y$ .

5. Найдите статический момент относительно плоскости  $XOY$  однородной полусферы:  $\begin{cases} x^2 + y^2 + z^2 = 1 \\ z \geq 0 \end{cases}$ .

*Образец РГР по теме*

*«Криволинейные и поверхностные интегралы»*

1. Вычислите криволинейные интегралы:

а)  $\int_L (x + y)dx - (x - y)dy$ , где  $L$  – контур треугольника с вершинами в точках  $O(0; 0)$ ,  $A(2; 0)$ ,  $B(4; 5)$

б)  $\int_L (xy - y^2)dx + xdy$ , где  $L$  – дуга параболы  $y = 2x^2$  от точки  $O(0; 0)$  до  $B(1; 2)$

в)  $\int_L (x + 2y)dx + (x - y)dy$ , где  $L$  – окружность  $x = 2\cos t$ ,  $y = 2\sin t$  при положительном направлении обхода (против хода часовой стрелки)

2. Вычислите поверхностный интеграл  $\iint_S (1+4z) dx dy$ , где  $S$  – часть поверхности  $z = x^2 + y^2$ , ограниченная плоскостью  $z = 1$
3. Вычислить площадь части конуса  $z^2 = x^2 + y^2$ , расположенной в первом октанте и ограниченной плоскостью  $y + z = 4$

*Образец кейс-задач по теме «Интегральное исчисление»*

1. Из одного килограмма древесины выходит примерно 300 граммов бумаги. Сколько килограммов бумаги получится из бревна сосны длиной 12 метров и неоднородной плотностью  $\rho(x) = x^2 - 5x$  (плотность выражается в кг/м<sup>3</sup>)?
2. Для уборки снега на улицах города используются снегоуборочные машины, они работают в течение суток с постоянной скоростью уборки снега 400 м<sup>3</sup>/ч. Изменение объема снега, выпадающего на улицы города в течение суток можно описать уравнением  $\frac{dS}{dt} = 620 - 20t$ , где  $S(t)$  - объем снега, выпавшего за время  $t$ ,  $0 \leq t \leq 24$ . В момент времени  $t=0$  на улицах города лежало 1000 м<sup>3</sup> снега. Определите математическую модель для нахождения объема снега  $V(t)$ , лежащего на улицах города в момент времени  $t$ . Если снегоуборочные машины прекратили свою работу в момент времени  $t = 18$  и до конца суток не работали, то чему будет равен объем снега, лежащего на городских улицах в конце суток?

*Образец варианта РГР по теме «Обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы»*

1. Найдите общее решение дифференциального уравнения:
  - а)  $2xyy' = x^2 + y^2$ .
  - б)  $xy' - y = x^2 \cos x$ .
  - в)  $y' = \frac{y'}{\sin x}$
  - г)  $y'y + (y')^2 = 0$
2. Найдите частное решение дифференциального уравнения:
  - а)  $y'' - y' = x + 1$ ;  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 2$ .
  - б)  $y'' + 16y = 17e^{-x}$ ;  $y(0) = 2$ ,  $y'(0) = 7$ .
  - в)  $y'' + 9y = 5\cos 2x$ ;  $y(0) = -1$ ,  $y'(0) = 1$ .
3. Найдите общее решение системы дифференциальных уравнений:
 
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 7x - 5y, \\ \frac{dy}{dt} = -4x + 8y. \end{cases}$$

*Образец кейс-задач по теме «Дифференциальные уравнения первого порядка»*

1. Парашютист спускается на парашюте, имеющем форму полусферы радиуса  $R = 4$  м. Его масса вместе с массой парашюта равна 82 кг. Найдите скорость  $v$  парашютиста через 2 с после начала спуска и путь, пройденный за время  $t$ . Считать, что сила сопротивления воздуха  $F_l = 0,00081sv$ , где  $s$  – площадь наибольшего сечения, перпендикулярного направлению движения;  $v$  – скорость движения.
2. Определите наименьшую скорость, с которой нужно бросить тело вертикально вверх, чтобы оно не вернулось на Землю. Сопротивлением воздуха пренебречь.

*Образец варианта РГР по теме «Комбинаторика»*

1. Сколькими способами 6 человек могут занять очередь в авиакассу?
2. Сколькими способами можно записать в строчку 4 буквы А и 5 букв Б?
3. Сколькими способами можно выбрать 4 человек на 4 различные должности из 9 кандидатов?
4. В киоске 5 видов открыток. Покупателю нужно 8 штук. Сколькими способами он может их выбрать?
5. Сколько шестизначных чисел можно составить из цифр 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9?

*Образец варианта РГР по теме «Теория вероятностей»*

1. Найдите вероятность того, что случайно выбранная кость домино содержит в сумме менее 7 точек (очков)?
2. В ящике 6 белых, 5 синих и 3 красных шара. Наудачу вынимают сразу 4 шара. Найдите вероятность того, что среди них окажутся 3 синих шара.
3. Из букв А, О, Р, З, Я, Л составляются четырёхбуквенные «слова». Найдите вероятность того, что получится слово ЗАРЯ.
4. 7 человек случайным образом рассаживаются на 7-местную скамейку. Найдите вероятность того, что три определенных лица окажутся рядом.
5. В двух урнах находятся шары, отличающиеся только цветом, причем в 1-ой урне 5 белых, 11 черных и 8 красных, а 2-ой соответственно 10, 8 и 6. Из обеих урн наудачу извлекается по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара одного цвета?
6. Рабочий обслуживает три станка, работающих независимо друг от друга. Вероятность того, что в течение часа не потребует внимания первый станок - 0,9; второй - 0,8; третий - 0,85. Найдите вероятность того, что в течение часа хотя бы один станок потребует внимание рабочего.
7. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,6. После первого попадания стрельба прекращается. Найдите вероятность того, что будет произведено ровно 4 выстрела.
8. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле равна 0,6. Произведено 4 выстрела. Найдите вероятность того, что будет ровно два попадания.
9. Из карточек составлено слово ПОКОЛЕНИЕ. Ребёнок случайно рассыпал карточки и выложил в строчку наугад 4 из них. Найдите вероятность того, что получилось слово ПОЛЕ.
10. Сколько раз нужно повторить испытание, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,45, утверждать, что хотя бы один раз произойдет событие, вероятность которого в каждом испытании равна 0,05?
11. Прибор может работать в двух режимах: нормальном и ненормальном. Нормальный режим наблюдается в 80% всех случаев, ненормальным в 20%. Вероятность выхода

из строя прибора в нормальном режиме равна 0,1; в ненормальном режиме - 0,7.

Найдите вероятность выхода прибора из строя.

12. В партии 5% бракованных изделий. Какова вероятность того, что среди взятых на испытание 5 изделий: а) не окажется ни одного бракованного; б) будет 2 бракованных; в) не более 2 бракованных изделий?
13. На тракторном заводе рабочий за смену изготавливает 150 деталей. Вероятность того, что деталь окажется 1-го сорта, равна 0,8. Какова вероятность того, что рабочий за смену изготовит: а) не менее 72, но не более 84 деталей 1-го сорта; б) 90 деталей 1-го сорта?
14. Проводится 600 независимых испытаний, в каждом из которых событие А появляется с постоянной вероятностью 0,01. Напишите для числа появлений события А в этих испытаниях: а) биномиальный закон распределения; б) распределение Пуассона.
15. Дан закон распределения случайной величины  $X$ . Найдите  $M(X)$ ,  $D(X)$  и  $\sigma(X)$ .

$X$	23	25	28	29
$p$	0,3	0,2	0,4	0,1

16. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(X)$ . Требуется: а) найти функцию плотности  $f(x)$ ; б) найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение; в) найти вероятность того, что  $X$  примет значение, заключенное в интервале  $(0, 1)$ ; г) построить графики функции  $F(x)$  и  $f(x)$ .

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq -1 \\ (1/3)(x+1), & -1 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$$

17. Дан закон распределения дискретной случайной величины  $X$ . Найдите интегральную функцию распределения и постройте ее график.

$X$	3	5	7	9	11
$p$	0,1	0,2	0,3	0,3	0,1

18. Случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону,  $M(X)=30$ ,  $\sigma(x) = 10$ . Найдите вероятность того, что: а)  $X$  примет значение, принадлежащее интервалу  $(10; 50)$ ; б) вероятность того, что отклонение  $X$  по абсолютной величине от  $M(X)$  будет меньше 2.

### 3.2. Оценочные средства промежуточной аттестации

#### Вопросы к зачету (1 семестр)

1. Определители. Свойства определителей. Техника вычисления.
2. Матрицы. Виды матриц. Действия с матрицами. Вычисление ранга матрицы. Обратная матрица.
3. Исследование системы линейных уравнений. Методы решения.
4. Базис. Теорема о разложении вектора по базису.
5. Линейная зависимость векторов.

6. Условия коллинеарности, ортогональности и компланарности векторов в векторной и координатной формах.
7. Скалярное векторное и смешанное произведение векторов. Определение. Свойства.
8. Взаимное расположение в пространстве двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости. Угол между двумя прямыми, двумя плоскостями, прямой и плоскостью.
9. Прямая на плоскости. Виды уравнений. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
10. Эллипс, гипербола, парабола (определение, вывод канонического уравнения, директориальное и оптическое свойства).
11. Полярная система координат. Полярное уравнение эллипса, гиперболы, параболы. Вычисление длины отрезка и площади треугольника в полярных координатах.
12. Классификация кривых и поверхностей по каноническим уравнениям.
13. Функции. Способы задания. Общие свойства функций.
14. Предел функции в точке (на бесконечности). Свойства функций, имеющих конечный предел.
15. Основные теоремы о пределах функций.
16. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Определение. Свойства. Эквивалентные бесконечно малые.
17. Первый и второй замечательные пределы. Некоторые следствия.
18. Асимптоты графика функции. Необходимое и достаточное условие наклонной асимптоты.
19. Односторонние пределы. Точки разрыва графика функции функции.
20. Производная функции одной переменной. Правила дифференцирования. Геометрический смысл. Механический смысл.
21. Непрерывность и дифференцируемость функции в точке и на отрезке. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью.

### **Вопросы к экзамену (2 семестр)**

1. Функции многих переменных. Область определения. Предел функции. Непрерывность. Частные производные. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал, его связь с частными производными. Инвариантность полного дифференциала.
2. Производная сложной и неявной функций. Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
3. Экстремумы функции многих переменных. Необходимое условие экстремума. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Наибольшее и наименьшее значения функции.
4. Первообразная функции, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов.
5. Методы непосредственного интегрирования. Примеры.
6. Интегрирование по частям. Интегрирование элементарных дробей. Примеры.
7. Интегрирование дробно-рациональных функций с помощью разложения их на элементарные дроби. Пример.
8. Интегрирование иррациональных функций. Примеры.
9. Интегрирование тригонометрических функций. Примеры.

10. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.
11. Понятие определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Пример.
12. Приложения определенного интеграла. Примеры.
13. Несобственные интегралы: с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Примеры.
14. Двойной интеграл. Основные свойства и приемы вычисления. Приложения двойного интеграла.
15. Тройной интеграл. Основные свойства и приемы вычисления. Приложения тройного интеграла.
16. Криволинейные и поверхностные интегралы. Приложения.

### **Вопросы к зачету (3 семестр)**

1. Комплексные числа. Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах. Формула Муавра. Формула Эйлера.
2. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши.
3. Основные типы дифференциальных уравнений первого порядка.
4. Дифференциальные уравнения второго порядка.
5. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Понятие о краевых задачах для дифференциальных уравнений. Уравнения, допускающие понижение порядка.
6. Линейные дифференциальные уравнения, однородные и неоднородные. Понятие общего решения. Метод вариаций.
7. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью специального вида.
8. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения с правой частью произвольного вида.
9. Нормальная система дифференциальных уравнений. Задача Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Матричная форма записи системы дифференциальных уравнений.
10. Понятие случайного события. Классическое и геометрическое определение вероятности.
11. Комбинаторика. Методы вычисления вероятностей.
12. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей независимых событий. Совместное применение теорем сложения и умножения.
13. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

14. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли, Пуассона, Муавра – Лапласа.
15. Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Функция распределения, ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия дискретной случайной величины.
16. Непрерывные случайные величины. Функция распределения, плотность распределения, их взаимосвязь и свойства. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины. Мода, медиана, квантили моменты случайных величин, асимметрия и эксцесс.
17. Основные законы распределения (биномиальный, закон Пуассона, равномерный). Геометрическое распределение. Нормальное распределение его характеристики. Показательное распределение.
18. Закон больших чисел и предельные теоремы (Чебышева, Бернулли, центральная предельная теорема).

*Форма билета к зачету*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Забайкальский государственный университет»

БИЛЕТ № 1  
по дисциплине математика  
направление подготовки СТ-\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

семестр 1

1. Найдите производную функции  $y = (x - 5)^{\sin x}$ .
2. Вычислите пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталя:  

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{x^2 + 1} - 1}{\sqrt{x^2 + 16} - 4}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^4 + x^3}{x^4 - 2x^3}$$
3. Запишите уравнение параболы, директриса которой имеет уравнение  $x + y + 1 = 0$ , а фокус расположен в точке  $F(2, 3)$ .
4. Вычислите площадь треугольника, если его вершины имеют координаты  $A(1, 2, 1), B(0, 1, 5), C(-1, 2, 1)$ .

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

Составил \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Форма экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Забайкальский государственный университет»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1  
по дисциплине математика  
направление подготовки СТ-\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ семестр 2

1. Найдите асимптоты графика функции  $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 1}$ .
2. Вычислите определенный интеграл  $\int_0^1 (e^x - 1)e^x dx$ .
3. Исследуйте на сходимость интеграл  $\int_{-\infty}^{\infty} \frac{dx}{1 + x^2}$ .
4. Двойной интеграл. Основные свойства и приемы вычисления.
5. Вычислите объем тела, ограниченного поверхностями  
 $z = 6 - y$ ,  $y = x^2$ ,  $y = 0$ ,  $z = 0$ ,  $y = 4$ .
6. Найдите градиент функции  $z = x^2 + 2y^2 - 5$  в точке  $M_0(2; -1)$ .

Составил \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Форма билета к зачету

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Забайкальский государственный университет»

БИЛЕТ № 1  
по дисциплине математика  
направление подготовки СТ-\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ семестр 3

1. Представьте число  $z = (\sqrt{2} + i\sqrt{2})^8 + (-1 + \sqrt{3}i)^4$  в тригонометрической форме.
2. Решите уравнение  $y' + \frac{y}{x} = x^2 y^4$ .

3. Найдите общее решение:  $y'' - 9y' + 8y = 8e^{2x} - xe^x$ .
4. С помощью двойного интеграла вычислите площадь фигуры, ограниченной линиями  $y = -x^2 + 2$ ;  $y = x^3$ ;  $x = -1$ .
5. Проводится 5 независимых опытов, в каждом из которых событие А появляется с вероятностью 0,4. Напишите закон распределения СВ X – числа появлений события А и найдите ее числовые характеристики.

Составил \_\_\_\_\_  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

УТВЕРЖДАЮ  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

##### ***4.1. Описание процедур проведения текущего контроля успеваемости студентов***

В таблице представлено описание процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий текущего контроля успеваемости студентов, в соответствии с рабочей программой дисциплины, и процедур оценивания результатов обучения с помощью спланированных оценочных средств.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
РГР	РГР по вариантам выдаются на практических занятиях в начале изучения темы семестра. Эти задания должны быть выполнены в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению (текстовой и графической частей). Выполненные задания в назначенный срок сдаются на проверку.
Разноуровневые задачи	Разноуровневые задачи выполняются студентом самостоятельно на практическом занятии или дома. Результаты решения задач оформляются и сдаются на проверку преподавателю в установленный срок. На усмотрение преподавателя решение задач может быть прокомментировано студентом.
Кейс-задача	Преподаватель заранее должен довести до сведения студентов предлагаемые кейс-задачи. Решенные кейс-задачи в назначенный срок сдаются на проверку преподавателю. После этого решения каждой кейс-задачи обсуждаются на практическом занятии для определения оптимального решения.

##### ***4.2. Описание процедур проведения промежуточной аттестации***

## *Экзамен*

При определении уровня достижений студентов на экзамене обращается особое внимание на следующее:

- дан развернутый ответ на вопросы билета;
- ответ формулируется в терминах дисциплины, логичен, доказателен,
- студент демонстрирует свободное владение терминологией и математическим аппаратом.