

Перечень компетенций и этапы их формирования в процессе освоения образовательной программы		Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания			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	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта, характеризующих этапы формирования компетенций
Компетенция	Этап	Показатель оценивания	Критерий оценивания	Шкала оценивания		
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе использования теоретических и практических основ естественных и технических наук, а также математического аппарата	1 уровень	<b>Знать.</b> Основы элементарной математики. <b>Уметь.</b> Решать задачи на вычисление пределов, дифференцирования и интегрирования функций, решать основные типы дифференциальных уравнений. <b>Владеть.</b> Навыками решения основных задач по математическому анализу.	Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен).  Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует).	<b>Отлично:</b> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса - высокий 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – высокий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на высоком уровне. <b>Хорошо:</b> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – на хорошем уровне. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – достаточно высокий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на достаточно высоком уровне <b>Удовлетворительно:</b> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – на достаточном уровне. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – низкий. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – логика ответа соблюдена, убежденность в правильности ответа – низкая <b>Неудовлетворительно:</b> 1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – материал не освоен. 2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – отсутствует. 3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – ответ нелогичен, либо ответ отсутствует"	Тестовые вопросы по темам лекционных и практических занятий. Образец приведен в приложении к рабочей программе. Полная версия тестовых материалов находится в центре тестирования ДВГУПС. Вопросы по защите расчетно-графических работ приведены в приложении (вопросы 1-64).  Вопросы к экзамену (зачету) приведены в приложении (вопросы 1-25 (пункт 2.1; 1-19 (пункт 2.2; 1-32 (пункт 2.3))). Образец билета к экзамену приведен в приложении.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации».
	2 уровень	<b>Знать.</b> Основные положения теории пределов функций, дифференциального и интегрального исчисления функций одного и нескольких переменных, теории функции комплексного переменного. <b>Уметь.</b> Обработать данные, полученные в результате экспериментального или теоретического исследования, с помощью математического аппарата. <b>Владеть.</b> Навыками использования базовых знаний математики в профессиональной деятельности.	Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, а достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)  Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен).			
	3 уровень	<b>Знать.</b> Основные методы интегрирования, решения дифференциальных уравнений различного порядка. <b>Уметь.</b> Интерпретировать результаты математической задачи в профессиональную область. <b>Владеть.</b> Методами построения математической модели профессиональной задачи и содержательной интерпретации полученных результатов.	Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует).  Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, а достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)			

УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1 уровень	<p><b>Знать.</b> Основы элементарной математики.</p> <p><b>Уметь.</b> Определять возможности применения теоретических положений и методов математического аппарата для постановки и решения конкретных профессиональных задач.</p> <p><b>Владеть.</b> Навыками решения основных задач по линейной алгебре, векторной алгебре, математическому анализу и теории вероятностей.</p>	<p>Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен).</p> <p>Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует).</p> <p>Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, а достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)</p> <p>Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса (высокий, хороший, достаточный, материал не освоен).</p>	<p><b>Отлично:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса - высокий</li> <li>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – высокий.</li> <li>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на высоком уровне.</li> </ol> <p><b>Хорошо:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – на хорошем уровне.</li> <li>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – достаточно высокий.</li> <li>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – на достаточно высоком уровне</li> </ol> <p><b>Удовлетворительно:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – на достаточном уровне.</li> <li>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – низкий.</li> <li>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – логика ответа соблюдена, убежденность в правильности ответа – низкая</li> </ol> <p><b>Неудовлетворительно:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Уровень усвоения материала, предусмотренного программой курса – материал не освоен.</li> <li>2. Уровень раскрытия причинно-следственных связей – отсутствует.</li> <li>3. Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) – ответ нелогичен, либо ответ отсутствует"</li> </ol>	<p>Тестовые вопросы по темам лекционных и практических занятий. Образец приведен в приложении к рабочей программе. Полная версия тестовых материалов находится в центре тестирования ДВГУПС.</p>	<p>Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приведены в стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14 «Формы, периодичность и порядок текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации».</p>
	2 уровень	<p><b>Знать.</b> Основные положения алгебры (основные алгебраические структуры, векторные пространства и линейные отображения, булевы алгебры); аналитической геометрии; дискретной математики; математического анализа.</p> <p><b>Уметь.</b> Выявлять естественнонаучную сущность поставленной профессиональной задачи.</p> <p><b>Владеть.</b> Навыками исследования прикладных задач с помощью математического аппарата.</p>	<p>Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует).</p> <p>Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, а достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)</p>	<p>Вопросы по защите расчетно-графических работ приведены в приложении (вопросы 1-64).</p>		
	3 уровень	<p><b>Знать.</b> Математические основы теории вероятностей, проверка гипотез, принцип максимального правдоподобия, статистические методы обработки экспериментальных данных.</p> <p><b>Уметь.</b> Составлять математическую модель конкретной профессиональной задачи с помощью математического аппарата.</p> <p><b>Владеть.</b> Методами построения математической модели профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов.</p>	<p>Уровень раскрытия причинно-следственных связей (высокий, достаточно высокий, низкий, отсутствует).</p> <p>Качество ответа (логичность, убежденность, общая эрудиция) (на высоком уровне, а достаточно высоком уровне, на низком уровне, ответ нелогичен или отсутствует)</p>	<p>Вопросы к экзамену (зачету) приведены в приложении (вопросы 1-25 (пункт 2.1; 1-19 (пункт 2.2; 1-32 (пункт 2.3))).</p> <p>Образец билета к экзамену приведен в приложении.</p>		

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к рабочей программе  
дисциплины «Математика»  
по направлению подготовки  
08.03.01 «Строительство»,  
профиль «Водоснабжение и водоотведение»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## **1. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

- зачет в первом и втором семестрах и экзамен в третьем семестре в традиционной форме либо в форме тестирования.

## **2. ЭКЗАМЕН**

### *2.1. Вопросы к зачету по дисциплине «Математика» (первый семестр)*

1. Определители 2 и 3 порядка. Свойства (одно доказать). Вычисление определителей высших порядков.
2. Матрицы, действия с ними. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
3. Скалярное произведение. Свойства.
4. Векторное произведение. Свойства.
5. Смешанное произведение. Свойства.
6. Плоскость в  $R_3$ . Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
7. Прямая в  $R_3$ . Канонические уравнения прямой. Уравнения прямой, проходящей через две точки. Полярная система координат. Связь между прямоугольной и полярной системами координат.
8. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
9. Первый замечательный предел. Следствия.
10. Второй замечательный предел. Следствия.
11. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Классификация точек разрыва.
12. Дифференциал функции. Свойства.
13. Производная функции. Основные теоремы о производных.
14. Обратные тригонометрические функции. Дифференцирование.
15. Параметрическая функция и её дифференцирование.
16. Теоремы Роля и Лагранжа.
17. Теорема Коши. Правило Лопиталья.
18. Монотонность функции. Условие возрастания функции.
19. Экстремум функции. Необходимое и достаточные условия экстремума.
20. Выпуклость и вогнутость кривой. Точки перегиба.
21. Асимптоты.
22. Формула Тейлора
23. Элементы теории графов.
24. Элементы математической логики. Высказывания и операции над ними. Таблицы истинности.
25. Элементы теории множеств.

### *2.2. Вопросы к зачету по дисциплине «Математика» (второй семестр)*

1. Функция нескольких переменных. Частные производные.
2. Полный дифференциал функции нескольких переменных.
3. Производные высших порядков.
4. Дифференцирование сложной и неявной функции.
5. Экстремум функции двух переменных.
6. Первообразная. Теорема о множестве всех первообразных (доказательство).
7. Неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла (доказательство).
8. Таблица неопределенных интегралов. Вывод для элементарных функций.
9. Замена переменной в неопределенном интеграле.
10. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. Основные классы интегрируемых по частям функций.
11. Интегрирование квадратичных трехчленов.
12. Интегрирование рациональных дробей. Простейшие дроби. Разложение правильной дроби на простые дроби.

13. Интегрирование иррациональных выражений. Биномиальные подстановки.
14. Универсальная тригонометрическая подстановка. Частные тригонометрические подстановки.
15. Определенный интеграл. Геометрический смысл. Свойства определенных интегралов. Интеграл с переменным верхним пределом, свойства. Формула Ньютона-Лейбница (доказательство).
16. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
17. Вычисление площадей плоских фигур. Длина дуги кривой.
18. Несобственный интеграл I рода. Несобственный интеграл II рода.
19. Двойной интеграл и его свойства. Вычисление в декартовых координатах путем сведения к двукратному интегралу. Приложение двойного интеграла.

### 2.3. Вопросы к экзамену по дисциплине «Математика» (третий семестр)

1. Комплексные числа. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел. Формула Эйлера.
2. Функции комплексного переменного.
3. Дифференцирование функции комплексного переменного.
4. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения I порядка. Изоклины. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Особые решения.
5. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Особые решения.
6. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка и приводящиеся к ним.
7. Линейные дифференциальные уравнения I порядка, уравнения Бернулли.
8. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.
9. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: общая теория. Фундаментальная система решений.
10. Решение однородных линейных дифференциальных уравнений II порядка с постоянными коэффициентами.
11. Решение неоднородных линейных дифференциальных уравнений II порядка с правой частью специального вида.
12. Метод Лагранжа – вариации произвольных постоянных.
13. Алгебра событий. Случайные события. Достоверные, невозможные события. Виды случайных событий
14. Относительная частота. Аксиомы теории вероятностей. Классическое определение вероятности.
15. Условная вероятность. Вероятность произведения событий.
16. Независимые события. Вероятность произведения независимых событий. Вероятность появления хотя бы одного события.
17. Теоремы сложения вероятностей.
18. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
19. Повторные испытания. Формула Бернулли. Формулы Лапласа. Формула Пуассона.
20. Дискретные случайные величины (ДСВ). Законы распределения ДСВ.
21. Биномиальный закон распределения ДСВ. Функция распределения ДСВ.
22. Математическое ожидание  $M(X)$  ДСВ. Свойства  $M(X)$ .
23. Дисперсия  $D(X)$  ДСВ. Свойства дисперсии. Среднеквадратическое отклонение.
24. Двумерные случайные величины. Числовые характеристики. Ковариация.
25. Непрерывные случайные величины (НСВ). Функция распределения НСВ, свойства.
26. Плотность распределения вероятностей НСВ. Свойства. Вероятность попадания НСВ в заданный интервал.
27. Закон равномерного распределения НСВ.
28. Нормальный закон распределения НСВ.  $M(X)$  и  $D(X)$ . График функции плотности распреде-

ления вероятности.

29. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в заданный интервал.

30. Показательное распределение НСВ.

31. Статистические оценки параметров распределения.

32. Интервальные оценки. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания нормально распределенной случайной величины.

2.4. Образец билета к экзамену по дисциплине «Математика»

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ										
Кафедра «Высшая математика» 3 семестр 20__/20__ уч.г. Экзаменатор _____	<b>ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1</b> по дисциплине «Математика» 2 курс ИТС, специальность 08.03.01 «Строительство»	«Утверждаю» зав. кафедрой _____ «__» _____ 20__ г.								
<p>1. Вычислить <math>\frac{1-i}{2+3i} - i^3</math> (ОПК-1)</p> <p>2. Вероятности успешной сдачи каждого из трех экзаменов соответственно равны 0,6; 0,7 и 0,8. Найти вероятность того, что только два экзамена будут успешно сданы. (УК-1)</p> <p>3. По закону распределения дискретной случайной величины найти дисперсию. (ОПК-1)</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>0,1</td> <td>0,5</td> <td>p<sub>3</sub></td> </tr> </table> <p>4. Решить дифференциальное уравнение <math>y'(x+1) = \sin^2 3y</math> (ОПК-1)</p> <p>5. Виды случайных событий. Относительная частота. Аксиомы вероятности. Классическое определение вероятности. (ОПК-2)</p> <p>6. В урну, содержащую два шара, опущен белый шар, после чего наудачу извлечен один шар. Найти вероятность того, что извлеченный шар окажется белым, если равновозможны все возможные предположения о первоначальном составе шаров. (УК-1)</p>			X	2	4	5	P	0,1	0,5	p <sub>3</sub>
X	2	4	5							
P	0,1	0,5	p <sub>3</sub>							

2.5. Показатели и критерии оценивания

**Экзамен в традиционной форме**

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Соответствие критерию при ответе на все вопросы билета и дополнительные вопросы.	Имели место небольшие упущения в ответах на вопросы, существенным образом не снижающие их качество или имело место существенное упущение в ответе на один из вопросов, которое за тем было устранено студентом с помощью уточняющих вопросов.	Имеет место существенное упущение в ответах на вопросы, часть из которых была устранена студентом с помощью уточняющих вопросов.	Имели место существенные упущения при ответах на все вопросы билета или полное несоответствие по более чем 50% материала вопросов билета.

**Экзамен в тестовой форме**

Верное выполнение каждого задания оценивается 2 баллами. За неверный ответ или отсутствие ответа выставляется 0 баллов. Частично правильные ответы - 1 балл. Общий балл определяется суммой баллов, полученных за верное выполнение заданий. Максимальное количество баллов (верное выполнение всех заданий) – 100 баллов. Минимальный пороговый балл соответствует 50% правильно выполненных заданий и равен 50 баллам.

### 2.6. Шкала оценивания

Оценивание производится по 100-балльной шкале.

90 – 100 баллов - отлично,

75 – 90 – хорошо,

51 – 74 – удовлетворительно,

0 – 50 – неудовлетворительно.

## 3. ТЕСТИРОВАНИЕ

3.1. Вопросы тестов. Вопросы тестирования по всем разделам курса находятся в центре тестирования ДВГУПС.

### 3.2. Пример тестовых вопросов с вариантами ответов

#### 1 семестр

##### Задание 1.

Укажите значение определителя.

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

##### Задание 2.

Матрица  $C=AB$ . Зная размерность матриц  $A$  и  $B$ , укажите размерность матрицы  $C$ .

$$A_{2 \times 2} \cdot B_{2 \times 3} \qquad C_{2 \times 3}$$

$$A_{3 \times 4} \cdot B_{4 \times 2} \qquad C_{3 \times 2}$$

$$A_{2 \times 3} \cdot B_{3 \times 2} \qquad C_{2 \times 2}$$

$$A_{3 \times 2} \cdot B_{2 \times 3} \qquad C_{3 \times 3}$$

$$A_{3 \times 2} \cdot B_{3 \times 2}$$

##### Задание 3.

Выберите верный вариант ответа.

Решением системы  $\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 3 \\ 2x_1 - x_2 + x_3 = 2 \\ 3x_1 + x_2 + x_3 = 5 \end{cases}$  является тройка чисел:

(2,1,0)

(-1,1,3)

(1,1,1)

##### Задание 4.

Выберите верный вариант ответа.

Найти четвертую производную для функции и  $y = 5x^4 + 4x^3 + 3x^2 + 2x + 1$ .

5!

120

0

4!

24

**Задание 5.**

Выберите верный вариант ответа.

Найти точку максимума функции  $y = x^3 + 3x^2 - 4$ .

- 2  
 0  
 1  
 2  
 -1

**2 семестр****Задание 6.**

Соответствие между интегралами и их первообразными:

$\int \frac{x}{x+1} dx$	$x - \ln x+1  + c$
$\int \frac{x}{x^2-1} dx$	$\frac{1}{2} \ln x^2-1  + c$
$\int \frac{x^2+1}{x} dx$	$\frac{x^2}{2} + \ln x  + c$
$\int \frac{dx}{x^2-1}$	$\frac{1}{2} \ln x-1  - \frac{1}{2} \ln x+1  + c$
	$\frac{1}{2} \ln x  - \frac{1}{2} \ln x+1  + c$

**Задание 7.**

Выберите верные варианты ответа.

Интегралы, "берущиеся" по частям:

- $\int x \ln x dx$   
  $\int x \arctg x dx$   
  $\int (x+1)e^{2x+3} dx$   
  $\int \frac{\arctg x}{1+x^2} dx$   
  $\int \sqrt{2x+1} dx$   
  $\int (x+1)\cos(x^2+2) dx$

**Задание 8.**

Выберите верный вариант ответа.

В неопределенном интеграле  $\int \frac{\sqrt{1+2\ln x}}{x} dx$  введена новая переменная  $t = 1 + 2 \ln x$ .

Тогда интеграл принимает вид:

- $2 \int \frac{dt}{\sqrt{t}}$   
  $2 \int \sqrt{t} dt$

$\frac{1}{2} \int \sqrt{t} dt$

$\int \sqrt{t} dt$

**Задание 9.**

Выберите верный вариант ответа.

Пусть  $u = u(x)$  и  $v = v(x)$ , тогда формула интегрирования по частям имеет вид:

$\int u dv = u dv - \int v du$

$\int u dv = uv - \int v du$

$\int u dv = uv + \int v du$

$\int v du = uv + \int u dv$

$\int u dv = u du - \int v dv$

**Задание 10.**

Выберите верный вариант ответа.

Интеграл  $\int (x+1) \sin(2x-5) dx$  равен:

$-\frac{1}{2}(x+1) \cos(2x-5) + \frac{1}{4} \sin(2x-5) + C$

$\left(\frac{x^2}{2} + x\right) \sin(2x-5) - \frac{1}{4} \cos(2x-5) + C$

$-\frac{1}{2} \cos(2x-5) + \frac{1}{4}(x+1) \sin(2x-5) + C$

$-2(x+1) \cos(2x-5) + 4 \sin(2x-5) + C$

**Задание 11.**

Выберите верные варианты ответа.

Определенный интеграл обладает свойствами:

$\int_a^a f(x) dx = 0$

$\int_a^b f(x) dx = \int_a^c f(x) dx + \int_c^b f(x) dx, \quad a < c < b$

$\int_a^b f(x) dx = - \int_b^a f(x) dx$

$\int_a^b f(x) dx = f(b) - f(a)$

**Задание 12.**

Выберите верный вариант ответа.

При вычислении частной производной функции  $z=f(x,y)$  по переменной  $y$  мы фиксируем:

переменную  $y$

- переменную  $x$
- переменные  $x$  и  $y$
- переменную  $z$

**Задание 13.**

Выберите верный вариант ответа.

Частная производная  $u'_x$  функции  $u = x^2 - 3xy + y^3$  имеет вид :

- $u'_x = 2x - 3y + y^2$
- $u'_x = 2x - 3xy$
- $u'_x = 3y^2 - 3x + 2y$
- $u'_x = 2x - 3y$

**3 семестр**

**Задание 14.**

Соответствие между комплексным выражением и его значением, если  $z = -3+4i$ :

-3	$\operatorname{Re} z$
4	$\operatorname{Im} z$
5	$ z $
-3-4i	$\bar{z}$
	$\frac{ \operatorname{Re} z }{ \operatorname{Im} z }$

**Задание 15.**

Выберите верный вариант ответа.

Если  $z = -1+i$ , то  $\arg z$  равен:

- $\frac{3}{4}\pi$
- $-\frac{\pi}{4}$
- $\frac{3}{4}\pi + 2k\pi$
- $-\frac{3}{4}\pi$

**Задание 16.**

Выберите верный вариант ответа.

Для функции  $\omega = (z-i)\operatorname{Re} z$  указать  $\operatorname{Re}\omega$ ,  $\operatorname{Im}\omega$ :

- $x^2, (y-1)x$
- $x^2, (y-1)$
- $x^2, -y$
- $xy, ixu$

**Задание 17.**

Выберите верный вариант ответа.

Если  $z = \frac{1-2i}{i^2}$ , то  $\operatorname{Re} z$  равна:

- 1  
 1  
 -2  
 2

**Задание 18.**

Выберите верный вариант ответа.

Если  $z = \frac{2i^2}{1-i}$ , то  $\operatorname{Im} z$  равна:

- 1  
 1  
 2  
 -2

**Задание 19.**

Выберите верный вариант ответа.

Условия Коши-Римана для функции  $f(z) = u(x, y) + iv(x, y)$ :

- $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}; \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial x}$   
  $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial x}; \frac{\partial u}{\partial y} = -\frac{\partial v}{\partial y}$   
  $\frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial y}; \frac{\partial u}{\partial x} = -\frac{\partial v}{\partial x}$   
  $\frac{\partial u}{\partial x} = \frac{\partial v}{\partial y}; \frac{\partial u}{\partial y} = \frac{\partial v}{\partial x}$

**Задание 20.**

Выберите верный вариант ответа.

Дифференциальное уравнение  $y' - \frac{2y}{x} = x^2 + 1$  является:

- линейным неоднородным дифференциальным уравнением  
 уравнением Бернулли  
 однородным дифференциальным уравнением  
 дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными

**Задание 21.**

Соответствие между порядком дифференциального уравнения и уравнением:

ДУ третьего порядка

$$y' + 2y''' = 8x$$

ДУ первого порядка

$$y + (y')^3 = 2x^2$$

ДУ второго порядка

$$xd^2y - 3ydx^2 = 0$$

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

**Задание 22.**

Последовательность решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка

с постоянными коэффициентами:

1: Составляем характеристическое уравнение  $k^2 + a_1k + a_2 = 0$ .

2: Решаем полученное квадратное уравнение.

3: В зависимости от корней уравнения находим частные решения уравнения.

4: Находим решение ЛОДУ второго порядка в виде  $y = C_1y_1 + C_2y_2$ .

### Задание 23.

Выберите верный вариант ответа.

Общее решение ЛОДУ второго порядка  $y'' - 4y' + 4y = 0$  имеет вид:

$y = C_1e^{2x} + C_2xe^{2x}$

$y = C_1 + C_2xe^{2x}$

$y = C_1 + C_2e^{2x}$

$y = C_1x + C_2e^{2x}$

$y = (C_1 + C_2x)e^{4x}$

### Задание 24.

Соответствие между случайными событиями и типом этих событий в испытании: подбрасывается игральная кость

Достоверное событие

Выпало не более 6 очков

Невозможное событие

Выпало больше 6 очков

Выпало 3 очка

Выпало не менее 6 очков

### Задание 25.

Соответствие между случайными событиями и их вероятностями в испытании: из урны в которой 4 черных и 6 белых шаров вынимают два шара.

Оба шара белые

1/3

Один белый шар и один черный

8/15

Оба шара черные

2/15

4/15

### Задание 26.

Вставить пропущенное число

Число, определяющее вероятность достоверного события равно \_\_\_\_.

Правильные варианты ответа: 1;

### Задание 27.

Выбрать правильный ответ

Если  $P(A)=0,65$ , то вероятность противоположного события равна:

0.35

0.5

-0.65

1

### Задание 28.

Выбрать правильный ответ

Вероятность события  $A =$  "шар цветной" в испытании: из урны, в которой 5 красных, 4 синих и 6 белых шаров, наудачу берут один шар равна:

3/5

4/45

2/5

2/15

### Задание 29.

Выбрать правильный ответ

Под погрузку поданы платформа, полувагон и крытый вагон. Грузоподъемность платформы используется с вероятностью 0,9, полувагона - 0,8 и крытого вагона - 0,7. Тогда вероятность того, что грузоподъемность всех трех вагонов будет использована полностью, равна

- 0,504
- 0,092
- 0,014
- 0,398

**Задание 30.**

Установите соответствие между названием и формулой:

Теорема о вероятности совместного появления двух событий

$$P(A \cdot B) = P(A) \cdot P_A(B)$$

Теорема о вероятности произведении двух независимых событий

$$P(A \cdot B) = P(A) \cdot P(B)$$

Теорема о вероятности появления хотя бы одного события

$$P(A) = 1 - q_1 \cdot q_2 \cdot \dots \cdot q_n,$$

где  $q_1 = P(\bar{A}_1), q_2 = P(\bar{A}_2), \dots, q_n = P(\bar{A}_n)$

**Задание 31.**

Выбрать правильный ответ

Функция распределения Д.С.В. имеет вид

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ 0.3, & 1 < x \leq 2 \\ 0.7, & 2 < x \leq 3 \\ 1, & x > 3 \end{cases}$$

Тогда вероятность  $P(2 \leq X \leq 4)$  равна :

- 0.7
- 0.4
- 0.3
- 1

**Задание 32.**

Соответствие между законом распределения Н.С.В. и формулой ее функции плотности распределения

Равномерный закон распределения

$$f(x) = \frac{1}{b-a}, \quad a \leq x \leq b$$

Показательный закон распределения

$$f(x) = \lambda e^{-\lambda x}, \quad x \geq 0, \lambda > 0$$

Нормальный закон распределения

$$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-(x-a)^2/2\sigma^2}$$

$$f(x) = \frac{x-a}{b-a}, \quad a \leq x \leq b$$

**Задание 33.**

Соответствие между параметрами генеральной совокупности и их несмещенными точечными оценками

$M(X)$	$\bar{x}$
$D(X)$	$S^2$
$\sigma(X)$	$S$
	$D_e$

**Задание 34.**

Выбрать правильный ответ

Дано эмпирическое распределение выборки  $\frac{x_i: -2 \ 0 \ 2}{n_i: 10 \ 20 \ 20}$

Тогда  $\bar{x}$  равно:

- 2/5  
 2/3  
 1/5  
 0

### Задание 35.

Выбрать правильный ответ

Дано эмпирическое распределение выборки  $\frac{x_i: -2 \ 0 \ 2}{n_i: 10 \ 20 \ 20}$

Тогда  $D_\sigma$  равно:

- 56/25  
 12/5  
 64/25  
 2

### 3.3 Показатели и критерии оценивания

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

## 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ

### Процедура выполнения и проверки теста.

Тест выполняется в компьютерной форме во внутренней сети, в программе АСТ. Для проведения теста выделяется аудитория, оснащенная персональными компьютерами с доступом в сеть Интернет. Время выполнения теста 60 мин. В ходе выполнения теста, студенты могут делать черновые записи только на бланках, выдаваемых преподавателем перед началом тестирования. Черновые записи при проверке не рассматриваются.

Проверка выполнения отдельного задания и теста в целом производится автоматически. Общий тестовый балл сообщается студенту сразу после окончания тестирования.

Процедура сдачи экзамена в традиционной форме описана в Стандарте ДВГУПС СТ 02-28-14.

## 5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

### 5.1. Виды самостоятельной работы студентов:

- изучение теоретического материала по лекциям, учебной и учебно-методической литературе;
- отработка навыков решения задач по темам лекций и практических занятий;
- выполнение и оформление расчетно-графических работ;
- защита расчетно-графических работ;
- подготовка к контрольному самостоятельному решению задач в аудитории;
- подготовка к итоговому тестированию по всему курсу;
- подготовка к экзамену.

### 5.2. Перечень и содержание расчетно-графических работ

Семестр	Расчетно-графические работы	Содержание расчетно-графических работ
1	1.1. Линейная алгебра.	Определители: второго, третьего, n-го порядков. Матрицы, действия с матрицами. Обратная матрица. Решение СЛАУ. Исследование СЛАУ на совместность. Общее и базисное ре-

		шения. Нелинейные операции над векторами: скалярное, векторное, смешанное произведения векторов и их приложения.
	1.2. Предел и непрерывность.	Основные элементарные функции: их свойства, область определения, построение графиков. Вычисление пределов. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции, точки разрыва.
	1.3. Дифференциальное исчисление функций одного переменного.	Производная: явной функции, неявной функции, функции, заданной параметрически. Применение производной для исследования функции и построение графика.
2	2.1. Интегральное исчисление функций одного переменного.	Основные методы интегрирования. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.
	2.2. Функции нескольких переменных.	Частные производные функции нескольких переменных первого и указанных порядков, градиент, производная по направлению, локальные экстремумы.
3	3.1. Теория функции комплексного переменного.	Действия над комплексными числами, линии и области в комплексной плоскости, элементарные функции комплексного переменного и их значения в точке, дифференцируемость и аналитичность функции комплексного переменного.
	3.2. Дифференциальные уравнения.	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого и второго порядков. ЛОДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ.
	3.2. Теория вероятностей.	Классическое определение вероятностей. Вероятность суммы и произведения. Последовательные испытания. ДСВ и НСВ. Законы распределения. Закон больших чисел.
	3.3. Математическая статистика.	Статистическая обработка данных. Нахождение числовых характеристик. Уравнения регрессии. Проверка гипотез о виде распределения.

### 5.3. Вопросы по защите расчетно-графических работ.

1. Определители.
2. Матрицы. Действия над матрицами.
3. Ранг матрицы.
4. Системы линейных алгебраических уравнений (СЛАУ). Основные понятия.
5. Решение СЛАУ.
6. Исследование СЛАУ.
7. Основные понятия векторной алгебры.
8. Скалярное произведение векторов и его приложение.
9. Векторное произведение векторов и его приложение.
10. Смешанное произведение векторов и его приложение.
11. Понятие функции. Свойства функций. Обратная и сложная функции.
12. Основные элементарные функции.
13. Предел функции.
14. Бесконечно большие и бесконечно малые функции.
15. Производная.
16. Правила вычисления производных, связанные с арифметическими действиями над функциями.
17. Производная сложной и обратной функции.
18. Производные основных элементарных функций.

19. Критерий монотонности функции. Экстремумы функции.
20. Выпуклость функции и точки перегиба.
21. Асимптоты.
22. Определение и свойства неопределенного интеграла.
23. Основные методы интегрирования: интегрирование заменой переменного и по частям.
24. Интегрирование некоторых иррациональностей.
25. Задача о площади криволинейной трапеции.
26. Определение и свойства определенного интеграла.
27. Формула Ньютона-Лейбница.
28. Приложения определенного интеграла.
29. Несобственные интегралы.
30. Функции нескольких переменных: область определения, линии уровня, частные производные.
31. Локальные экстремумы функции нескольких переменных.
32. Комплексные числа: основные понятия, действия над ними.
33. Функции комплексного переменного: основные понятия, основные элементарные функции, значение функции в точке, условия дифференцируемости.
34. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
35. Однородные дифференциальные уравнения.
36. Линейные дифференциальные уравнения. Уравнение Бернулли.
37. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
38. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
39. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
40. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка. Метод Лагранжа.
41. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
42. Основные понятия комбинаторики.
43. Основные законы комбинаторики.
44. Классификация событий.
45. Алгебра событий.
46. Геометрическая вероятность.
47. Теоремы сложения вероятностей.
48. Условная вероятность. Теоремы умножения вероятностей.
49. Вероятность появления хотя бы одного события.
50. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
51. Понятие случайной величины. Дискретные случайные величины (ДСВ) и непрерывные случайные величины (НСВ).
52. Ряд распределения ДСВ.
53. Функция распределения вероятностей случайных величин.
54. Числовые характеристики ДСВ.
55. Плотность распределения вероятностей НСВ.
56. Числовые характеристики НСВ.
57. Генеральная совокупность и выборка. Вариационные ряды. Полигон и гистограмма.
58. Выборочные аналоги функции распределения и функции плотности.
59. Статистические характеристики вариационных рядов.
60. Линейные уравнения регрессии.
61. Проверка гипотез о виде теоретического распределения. Выбор гипотезы.
62. Проверка гипотезы. Критерий согласия Пирсона.
63. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности.

64. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности.

*5.5. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям*

Студентам рекомендуется ознакомиться с теоретическим материалом по конспектам лекций, учебных пособий и книг, рекомендованных преподавателем по соответствующим разделам для подготовки к практическому занятию. Необходимо проработать материал, представленный в примерах на занятиях, выполнить домашнее задание. При необходимости посетить консультации.

1 семестр

Наименование вида работы (подготовка к аудиторным занятиям, РГР, КП, КР и т.д.)	Часы самост. работы	Срок выдачи	Срок сдачи	Рейтинговые баллы по неделям и видам работ																Рейтинговые баллы по неделям и видам работ	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Изучение лекционного материала	8			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8	
Отработка навыков решения задач по темам лекций и практических занятий	8			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8	
Выполнение и оформление расчетно-графической работы №1. Защита РГР №1.	6	2	11			4	4	2	2	3	2	2	2	4						25	
Выполнение и оформление расчетно-графической работы №2. Защита РГР №2.	8	12	14												3	5	10			18	
Выполнение и оформление расчетно-графической работы №3. Защита РГР №3.	8	15	16															5	5	10	
Подготовка к контрольному самостоятельному решению задач в аудитории.	2													3			3		5	11	
Подготовка к зачету, зачет																				20	20
Рейтинг за неделю				1	1	5	5	3	3	4	3	3	3	8	4	6	14	6	31	100	
Рейтинг с нарастающим				1	2	7	12	15	18	22	25	28	31	39	43	49	63	69	100	100	

## 2семестр

Наименование вида работы (подготовка к аудиторным занятиям, РГР, КП, КР и т.д.)	Часы самост. работы	Срок выдачи	Срок сдачи	Рейтинговые баллы по неделям и видам работ																Рейтинговые баллы по неделям и видам работ	
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
Изучение лекционно-го материала	8			1		1		1		1		1		1		1		1		8	
Отработка навыков решения задач по темам лекций и практических занятий	8			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
Выполнение и оформление расчетно-графической работы №1. Защита РГР №1.	20	2	9		2	6	2	4	4	4	2	4									28
Выполнение и оформление расчетно-графической работы №2. Защита РГР №2.	12	11	14											2	4	4	4				14
Подготовка к контрольному самостоятельному решению задач в аудитории.	4												3				3				6
Подготовка к итоговому тестированию по всему курсу	4																		8		8
Подготовка к зачету, зачет																				20	20
Рейтинг за неделю				2	3	8	3	6	5	6	3	6	4	4	5	6	8	10	21		100
Рейтинг с нарастанием				2	5	13	16	22	27	33	36	42	46	50	55	61	69	79	100		100

## 3 семестр

Наименование вида работы (подготовка к аудиторным занятиям, РГР, КП, КР и т.д.)	Часы самост. работы	Срок выдачи	Срок сдачи	Рейтинговые баллы по неделям и видам работ																Рейтинговые баллы по неделям и видам работ
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Изучение лекционного материала	8			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8
Отработка навыков решения задач по темам лекций и практических занятий	8			0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	8
Выполнение и оформление расчетно-графической работы №1. Защита РГР №1.	4	2	5		2	4	4	3												13
Выполнение и оформление расчетно-графической работы №2. Защита РГР №2.	6	6	10						2	3	3	3	8							19
Выполнение и оформление расчетно-графической работы №3. Защита РГР №3.	6	11	13											2	5	10				17
Выполнение и оформление расчетно-графической работы №4. Защита РГР №4.	6	13	16													2	2	4	4	12
Подготовка к контрольному самостоятельному решению задач в аудитории.	2							1						1		1				3
Подготовка к экзамену	36																			20
Рейтинг за неделю				1	3	5	5	5	3	4	4	4	9	4	6	14	3	5	5	100
Рейтинг с нарастанием				1	4	9	14	19	22	26	30	34	43	47	53	67	70	75	80	100