

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПОДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2020г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Математика 2.4

Направление подготовки/ специальность	38.03.01 Экономика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Экономика и управление на предприятии		
Специализация	Экономика и управление на предприятии		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	3,4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	6		
Руководитель ООП			
Преподаватель	Гиль Л.Б.		

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математика 2.4» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы	семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код	Наименование
Математика 2.4	3,4	ОПК(У)-2	Способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	ОПК(У)-2.В7	Владеет математическим аппаратом комплексного исчисления, дифференциальными уравнениями, рядами, основами теории вероятностей и математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также для решения профессиональных задач
				ОПК(У)-2.У7	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, стандартные теоретико-вероятностные задачи, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач
				ОПК(У)-2.З7	Знает основные положения и методы теории дифференциальных уравнений, рядов, теории вероятностей и математической статистики

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Выполнять действия над комплексными числами	ОПК(У)-2	Раздел 1. Комплексные числа	Контрольная работа 1 Опорный конспект
РД2	Решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы	ОПК(У)-2	Раздел 2. Дифференциальные уравнения	Контрольная работа 2 Опорный конспект

РД3	Применять теорию рядов к вычислению интегралов и решению дифференциальных уравнений	ОПК(У)-2	Раздел 3. Ряды	Контрольная работа 3 Опорный конспект
РД4	Применять основные положения и методы теории вероятностей и математической статистики при решении стандартных теоретико-вероятностных задач	ОПК(У)-2	Раздел 4. Основы теории вероятностей и математической статистики	Контрольная работа 4 Опорный конспект
				3,4 сем.–экзамен

3. Шкала оценивания

Порядок организации оценивания результатов обучения в университете регламентируется отдельным локальным нормативным актом – «Система оценивания результатов обучения в Томском политехническом университете (Система оценивания)» (в действующей редакции). Используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов обучения. Итоговая оценка (традиционная и литерная) по видам учебной деятельности (изучение дисциплин, УИРС, НИРС, курсовое проектирование, практики) определяется суммой баллов по результатам текущего контроля и промежуточной аттестации (итоговая рейтинговая оценка - максимум 100 баллов).

Распределение основных и дополнительных баллов за оценочные мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации устанавливается календарным рейтинг-планом дисциплины.

Рекомендуемая шкала для отдельных оценочных мероприятий входного и текущего контроля

% выполнения задания	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90%÷100%	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий	Экзамен, балл	Соответствие традиционной	Определение оценки
----------------------	---------------	---------------------------	--------------------

экзамена		оценке	
90%÷100%	18 ÷ 20	«Отлично»	Отличное понимание предмета, всесторонние знания, отличные умения и владение опытом практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, их качество оценено количеством баллов, близким к максимальному
70% - 89%	14 ÷ 17	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество ни одного из них не оценено минимальным количеством баллов
55% - 69%	11 ÷ 13	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности, необходимые результаты обучения сформированы, качество некоторых из них оценено минимальным количеством баллов
0% - 54%	0 ÷ 10	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

4. Перечень типовых заданий

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
1.	Контрольная работа	Контрольная работа 1 1. Представить в тригонометрической и в показательной форме число $z = 2 - 2i.$ 2. Вычислить и построить на комплексной плоскости число $\sqrt[3]{\frac{4}{1 - i\sqrt{3}}}.$ 3. Вычислить $(4 - 7i)^3.$ 4. Построить на комплексной плоскости множество точек: а) $D = \left\{ z : \frac{\pi}{4} < \arg(z + 1) \leq \frac{5\pi}{4}, z + 1 < 3 \right\};$ б) $D = \{ z : \operatorname{Re}(z - i) \geq 1, 0 < \operatorname{Im}(z - i) < 4 \}.$ 5. Выделить действительную и мнимую части функции комплексного переменного $w = (z + i)^2 (2z - i).$ 6. Представить заданную функцию $W = f(z)$, где $z = x + iy$ в виде $W = u(x; y) + iv(x; y)$, проверить, будет ли она аналитической, и в случае положительного ответа найти значение ее производной в заданной точке z_0. $w = (iz)^3, \quad z_0 = -1 + i$

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		7. Восстановить аналитическую функцию $f(z) = u + iv$, если $u = \frac{x}{x^2 + y^2}, \quad f(\pi) = \frac{1}{\pi}.$ 8. Вычислить $\int_C z \operatorname{Im} z^2 dz$, где $C: \{z : z = 2\}$. 9. Вычислить $\int_C \frac{e^z dz}{z(1-z)^3}$, если а) $C = \left\{z : z = \frac{1}{2}\right\}$; б) $C = \left\{z : z-1 = \frac{1}{2}\right\}$; в) $C = \{z : z = 2\}$; Контрольная работа 2 Задача 1. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. (Ответ представить в виде $\psi(x, y) = C$.) 1.1. $4xdx - 3ydy = 3x^2ydy - 2xy^2dx$. 1.2. $x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0$. 1.3. $\sqrt{4+y^2}dx - ydy = x^2ydy$. Задача 2. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. 2.1. $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2$. 2.2. $xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}$. Задача 3. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. 3.1. $y' = \frac{x+2y-3}{2x-2}$. 3.2. $y' = \frac{x+y-2}{2x-2}$. Задача 4. Найти решение задачи Коши. 4.1. $y' - y/x = x^2, \quad y(1) = 0$.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий									
		4.2. $y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, \quad y(\pi/2) = 0.$ Задача 5. Решить задачу Коши. 5.1. $y^2 dx + (x + e^{2/y}) dy = 0, \quad y _{x=e} = 2.$ Задача 6. Найти решение задачи Коши. 6.1. $y' + xy = (1+x)e^{-x} y^2, \quad y(0) = 1.$ 6.2. $xy' + y = 2y^2 \ln x, \quad y(1) = 1/2.$ Задача 7. Найти общий интеграл дифференциального уравнения. 7.1. $3x^2 e^y dx + (x^3 e^y - 1) dy = 0.$ 7.2. $\left(3x^2 + \frac{2}{y} \cos \frac{2x}{y} \right) dx - \frac{2x}{y^2} \cos \frac{2x}{y} dy = 0.$ Задача 8. Найти общее решение дифференциального уравнения. 8.1. $y''' x \ln x = y''.$ 8.2. $xy''' + y'' = 1.$ Задача 9. Найти общее решение дифференциального уравнения. 9.1. $y''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2.$ 9.2. $y''' - y'' = 6x^2 + 3x.$ Задача 10. Скорость роста банковского вклада пропорциональна с коэффициентом равным m величине вклада. Найти закон изменения величины вклада со временем, если первоначальная сумма вклада составляла n миллионов рублей (значения m и n выбрать из таблицы). <table border="1"> <thead> <tr> <th>Вариант</th> <th>m</th> <th>n</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>5</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Вариант	m	n	1	5	7	2	2	4
Вариант	m	n									
1	5	7									
2	2	4									

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Найти сумму числового ряда. Указать несколько первых членов ряда. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n(n+1)}.$ 2. Исследовать на сходимость числовой ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2}.$ 3. Исследовать на сходимость знакпеременный ряд. Если ряд сходится, то определить, сходится он абсолютно или условно $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}.$ 4. Найти область сходимости заданного степенного ряда: $1 + 5x + 5^2 x^2 + \dots + 5^n x^n + \dots.$ 5. Разложить в ряд Маклорена: $\sqrt{1+x}.$ 6. Вычислить интеграл $\int_0^{\frac{1}{4}} \frac{\sin x}{x} dx$ с точностью до 0,00001. 7. Найти первые 3 члена разложения в ряд решения задачи Коши $y' = \cos y^2 - x^2 y, \quad y(1) = 2$ до 0,001. Контрольная работа 4 1. Теория вероятностей 1.1. Случайные события 1.1.1. В ящике находятся $(m + 3)$ одинаковых пар перчаток черного цвета и $(m + 2)$ одинаковых пар перчаток бежевого цвета. Найти вероятность того, что две наудачу извлеченные перчатки образуют пару. 1.1.2. В урне находятся 3 шара белого цвета и $(n + 1)$ шаров черного цвета. Наудачу по одному извлекаются 3 шара и после каждого извлечения возвращаются в урну. Найти вероятность того, что среди извлеченных шаров окажется: а) ровно два белых шара; б) не менее двух белых шаров. 1.1.3. В урне находятся $(m + 2)$ белых $(n + 2)$ черных шаров. Последовательно извлекаются наудачу три шара без их возвращения в урну. Найти вероятность того, что третий по счету шар окажется белым. 1.2. Случайные величины

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий					
		1.2.1. Закон распределения дискретной случайной величины x имеет вид:					
		x_i	-2	-1	0	m	$m+n$
		p_i	0,2	0,1	0,2	p_4	p_5
		Найти вероятности p_4, p_5 , и дисперсию $D(X)$, если математическое ожидание $M(X) = -0,5 + 0,5m + 0,1n$.					
		1.2.2. Плотность распределения непрерывной случайной величины X имеет вид:					
		$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } -\infty < x \leq m, \\ a \cdot (x - m) / n, & \text{при } m < x < m + n, \\ 0 & \text{при } m + n \leq x < \infty \end{cases}$					
		Найти:					
		а) параметр a ;					
		б) функцию распределения $F(x)$;					
		в) вероятность попадания случайной величины X в интервал $\left(m + \frac{n}{2}, m + n + 1\right)$;					
г) математическое ожидание $M(X)$ и дисперсию $D(X)$. Построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$.							
1.2.3. Случайные величины X_1, X_2, X_3 имеют геометрическое, биномиальное и пуассоновское распределения соответственно. Найти вероятности $P(m \leq X_i \leq m + 2)$, если математические ожидания $M(X_i) = n + 1$, а дисперсия $D(X_2) = (n + 1)(7 - n) / 8$.							
1.2.4. Случайные величины X_4, X_5, X_6 имеют равномерное, показательное и нормальное распределения соответственно. Найти вероятности $P(n < X_i < n + m)$, если у этих случайных величин математические ожидания и средние квадратические отклонения равны m .							
2. Математическая статистика							
2.1. Численная обработка данных одномерной выборки							
Выборка X объемом $N = 100$ измерений задана таблицей:							
x_i	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7
m_{x_i}	5	13	$20 + (m + n)$	$30 - (m + n)$	19	10	3
где x_i – результаты измерений, m_{x_i} – частоты, с которыми встречаются значения							

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		$x_i, \sum_{i=1}^7 m_{x_i} = 100, x_i = 0,2 \cdot m + (i-1) \cdot 0,3n.$ 2.1.1. Построить полигон относительных частот $w_i = \frac{m_{x_i}}{N}.$ 2.1.2. Вычислить среднее выборочное $\bar{X}$, выборочную дисперсию D_x и среднее квадратическое отклонение $\sigma_x.$ <i>Примечание 1.</i> Для расчетов $\bar{X}$ и D_x рекомендуется перейти к условным значениям $u_i = \frac{x_i - c_x}{0,3n}$ и, взяв за ложный нуль c_x значение с наибольшей частотой, использовать суммы $\sum_{i=1}^7 m_{x_i} \cdot u_i$ и $\sum_{i=1}^7 m_{x_i} \cdot u_i^2.$ <i>Примечание 2.</i> Значения m и n выбрать из таблицы согласно Вашему варианту.
2.	Опорный конспект	Вопросы по теме «Основные законы распределения случайных величин» – Биномиальное; – Пуассона; – Равномерное; – Показательное; – Нормальное.
3.	Экзамен	Пример экзаменационного билета 1. Дифференциальные уравнения 1 –го порядка с разделяющимися переменными. 2. Решить уравнение $y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2.$ 3. Представить в тригонометрической и в показательной форме число $z = 2 - 2i.$ 4. Найти решение задачи Коши $y' - y/x = x^2, y(1) = 0.$

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	1. Цели проведения контрольной работы: – проверка и оценка знаний, умений и навыков студентов; – получение информации о характере их познавательной деятельности, уровне самостоятельности и активности; – об эффективности форм и методов учебной деятельности. 2. Количество контрольных работ определяется рейтинг-планом. 3. Контрольная работа выполняется вне аудитории в соответствии с рейтинг-планом.

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		4. При выполнении контрольной работы студент имеет право использовать личные конспекты лекций. 5. Контрольная работа выполняется в форме развёрнутых ответов на поставленные вопросы по заданию в соответствии с вариантом. 6. Решения задач контрольной работы следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи. 7. Результаты выполнения каждой контрольной работы оцениваются в соответствии с рейтинговой системой учебного заведения и календарным рейтинг-планом дисциплины : (90%÷100% выполнения задания – 25 баллов ; 70% – 89% -20 баллов; 55% - 69% –15 баллов; 20% - 54% – 10 баллов; 0% - 19% –0 баллов). 8. Студент имеет право использовать собственные контрольные работы при подготовке к зачету, экзамену, а также непосредственно в ходе промежуточной аттестации. ПРАВИЛА ВЫПОЛНЕНИЯ И ОФОРМЛЕНИЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ Каждая контрольная работа содержит 20 вариантов. Студент выполняет вариант, совпадающий с двумя последними цифрами его учебного шифра. Например, согласно шифру 31757009 студент выполняет вариант №9. Если последние цифры шифра составляют число, превосходящее 20, следует вычесть число, кратное 20. Например, шифру 31757024 соответствует №4, полученный при вычитании 24-1·20=4. При выполнении контрольных работ надо строго придерживаться указанных ниже правил. Работы, выполненные без соблюдения этих правил, не засчитываются и возвращаются студенту для переработки. 1. Контрольную работу следует выполнять в тетради, отдельной для каждой работы, чернилами любого цвета, кроме красного, оставляя поля для замечаний рецензента. 2. На обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, учебный номер (шифр), номер контрольной работы, название дисциплины; здесь же следует указать дату отсылки работы в институт и адрес студента. В конце работы следует проставить дату ее выполнения и расписаться. 3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Контрольные работы, содержащие не все задачи задания, а также содержащие задачи не своего варианта, не засчитываются. 4. Решения задач надо располагать в порядке номеров, указанных в заданиях, сохраняя номера задач. Перед решением каждой задачи надо выписать полностью ее условие. В том случае, если несколько задач, из которых студент выбирает задачи своего варианта, имеют общую формулировку, следует, переписывая условие задачи, заменить общие данные конкретными из соответствующего номера. 5. Решения задач следует излагать подробно и аккуратно, объясняя и мотивируя все действия по ходу решения и делая необходимые чертежи. 6. После получения прорецензированной работы, как незачётной так и зачётной, студент должен

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		исправить все отмеченные рецензентом ошибки и недочеты и выполнить все рекомендации рецензента. Если рецензент предлагает внести в решения задач те или иные исправления или дополнения и прислать их для повторной проверки, то это следует сделать в короткий срок. В случае незачета работы и отсутствия прямого указания рецензента на то, что студент может ограничиться представлением исправленных решений отдельных задач, вся работа должна быть выполнена заново. При высылаемых исправлениях должна обязательно находиться прорецензированная работа с рецензией на нее. В связи с этим рекомендуется при выполнении контрольной работы оставлять в конце тетради несколько чистых листов для всех дополнений и исправлений в соответствии с указаниями рецензента. Вносить исправления в сам текст работы после рецензирования <i>не рекомендуется</i>.
2.	Опорный конспект	Основные требования к форме записи опорного конспекта (ОК): 1. Полнота – это означает, что в нем должно быть отражено все содержание вопроса. 2. Логически обоснованная последовательность изложения. 3. Лаконичность. ОК должен быть минимальным, чтобы его можно было воспроизвести за 6 – 8 минут. По объему он должен составлять примерно один полный лист. 4. Структурность. Весь материал должен располагаться малыми логическими блоками, т.е. должен содержать несколько отдельных пунктов, обозначенных номерами или строчными пробелами. 5. Акцентирование. Для лучшего запоминания основного смысла ОК, главную идею ОК выделяют рамками различных цветов, различным шрифтом, различным расположением слов (по вертикали, по диагонали). <i>Примечание:</i> Цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов. 6. Унификация. При составлении ОК используются определённые аббревиатуры и условные знаки, часто повторяющиеся в курсе данного предмета (ЛА, ВА, ...) 7. Автономия. Каждый малый блок (абзац), наряду с логической связью с остальными, должен выражать законченную мысль, должен быть аккуратно оформлен. 8. Оригинальность. ОК должен быть оригинален по форме, структуре, графическому исполнению, благодаря чему, он лучше сохраняется в памяти. ОК должен быть наглядным и понятным не только студенту, но и преподавателю. Примерный порядок составления опорного конспекта: 1. Первичное ознакомление с материалом изучаемой темы (лекция преподавателя, дополнительная литература, интернет-ресурсы). 2. Выделение главного в изучаемом материале, составление обычных кратких записей. 3. Подбор к данному тексту опорных сигналов в виде отдельных слов, определённых знаков, графиков, рисунков. 4. Продумывание схематического способа кодирования знаний, использование различного шрифта и т.д. 5. Составление опорного конспекта.

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания		
		Критерии оценивания ОК (Опорного Конспекта)		
			Критерии	Требования, см .выше
		1.	Полнота использования учебного материала	1,3,4
		2.	Логика изложения (наличие схем, количество смысловых связей между понятиями)	2
		3.	Наглядность (выделение цветом, использование символов, и пр.; аккуратность выполнения, читаемость ОК)	5-8
		4.	ОК представлен в срок (к практическому занятию по теме)	2
		5.	Самостоятельность составления ОК	2
			Итого	10 баллов
3.	Экзамен	Изучение дисциплины в 3,4 семестрах сопровождается экзаменом. Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам оценочных мероприятий. Оценочные мероприятия текущего контроля по разделам и видам учебной деятельности приведены в «Календарном рейтинг-плане изучения дисциплины». Максимальное количество баллов по дисциплине в семестре – 100 баллов, в т.ч.: – в рамках текущего контроля – 80 баллов, – за промежуточную аттестацию (экзамен) – 20 баллов. Результаты контроля освоения разделов (модулей), изучаемых в дисциплине, в рейтинговых баллах заносятся преподавателем в журнал учета посещаемости и текущей успеваемости, а также в электронную ведомость, которая предусматривает две контрольные точки (2 раза/семестр). Каждый раздел (модуль) оценивается с учётом оценки разных видов работ, основными из которых являются – контрольная работа или коллоквиум. В начале изучения дисциплины студентов необходимо ознакомить с весами видов работ и системой оценки, а также с процедурой экзамена. На консультациях (до экзамена) студенты имеют возможность пересдать те виды работ, по которым их не устраивает рейтинговая оценка. Экзаменационные билеты составляются с учетом требований федеральных государственных образовательных стандартов, объём и содержание которых конкретизировано в рабочей программе дисциплины и включают разделы и темы, изучаемые в дисциплине.		

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		При проведении экзамена обычно практикуется сочетание письменного экзамена с устным собеседованием по билету. На подготовку ответа по билету студенту отводится 20-90 минут. Затем преподаватель собирает и просматривает работы, через 30-60 минут приглашает студентов на собеседование. В случае согласия студента с оценкой, дополнительные вопросы могут не задаваться.