

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Математика 3.2			
Направление подготовки/ специальность	21.03.01 «Нефтегазовое дело»		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Нефтегазовое дело		
Специализация	«Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки»		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Зав.каф.-руководитель отделения	А. Ю. Трифонов		
Руководитель ООП	О.В. Брусник		
Преподаватель	О.Н. Имас		

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математика 3.2» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций		Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
				Код индикатора	Наименование индикатора достижения	Код	Наименование
Математика 3.2	4	УК(У)-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	И.УК(У)-1.1	Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие	УК(У)-1.1В1	Владеет опытом применения законов естественных наук и математических методов и моделей для решения задач теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теоретического и прикладного характера
						УК(У)-1.131	Знает законы естественных наук и математические методы теоретического характера
		ОПК(У)-1	ОПК(У)-1	И.ОПК(У)-1.1.	Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.1В1	Владеет аппаратом теории вероятностей и математической статистики для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования инженерных задач, физических и химических явлений и процессов
						ОПК(У)-1.1У1	Умеет решать задачи теории вероятностей, применять инструменты математической статистики при решении естественно-научных и математических задач
						ОПК(У)-1.131	Знает законы и методы 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			
РД-1	Знать математический аппарат современной теории вероятностей и математической статистики	УК(У)-1 ОПК(У)-1	Теория вероятностей Математическая статистика	Контрольная работа ИДЗ Экзамен
РД-2	Уметь решать стандартные теоретико-вероятностные задачи	УК(У)-1 ОПК(У)-1	Теория вероятностей	Контрольная работа ИДЗ Экзамен
РД-3	Владеть навыками интерпретации теоретико-вероятностных конструкций, обработки и интерпретации выборочных данных	УК(У)-1 ОПК(У)-1	Теория вероятностей Математическая статистика	Защита лабораторной работы ИДЗ 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 (экзамен) (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
70% ÷ 89%	«Хорошо»	Достаточно полное понимание предмета, хорошие знания, умения и опыт практической деятельности
55% ÷ 69%	«Удовл.»	Приемлемое понимание предмета, удовлетворительные знания, умения и опыт практической деятельности
0% ÷ 54%	«Неудовл.»	Результаты обучения не соответствуют минимально достаточным требованиям

Шкала для оценочных мероприятий экзамена

% выполнения заданий экзамена	Экзамен, балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
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.	ИДЗ	Пример варианта индивидуальных заданий 1 1. По результатам эксперимента получены данные, записанные в виде статистического ряда <table><tr><td>x_i</td><td>9</td><td>12</td><td>15</td><td>17</td></tr><tr><td>n_i</td><td>9</td><td>12</td><td>7</td><td>4</td></tr></table> Требуется: 1.1. Представить статистический ряд графически. Построить график эмпирической функции распределения. 1.2. Определить моду, медиану. 1.3. Определить точечные оценки для среднего арифметического, дисперсии, среднеквадратического отклонения. 1.4. Установить, является ли распределение симметричным, используя коэффициент асимметрии. 2. Найдите доверительные интервалы для оценки математического ожидания a нормального распределения с надёжностью 0,95, зная выборочную среднюю $\bar{X} = 75,13$, объём выборки $n = 100$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma = 10$. 3. При уровне значимости $\alpha=0,95$ проверьте по критерию согласия Пирсона гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические частоты n_i и теоретические частоты n'_i. <table><tr><td>n_i</td><td>7</td><td>12</td><td>16</td><td>25</td><td>21</td><td>11</td><td>7</td></tr><tr><td>n'_i</td><td>5</td><td>12</td><td>18</td><td>29</td><td>20</td><td>10</td><td>6</td></tr></table> 4. По данным выборки объёма $n = 12$ из генеральной совокупности нормально распределённого количественного признака найдена «исправленная» дисперсия $s^2 = 42$. Найдите доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение σ с надёжностью 0,8.	x_i	9	12	15	17	n_i	9	12	7	4	n_i	7	12	16	25	21	11	7	n'_i	5	12	18	29	20	10	6
x_i	9	12	15	17																								
n_i	9	12	7	4																								
n_i	7	12	16	25	21	11	7																					
n'_i	5	12	18	29	20	10	6																					
2	Контрольная работа	Образец контрольной работы по теме «Случайные величины»																										

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопрос 1 Пока нет ответа Балл: 1.00 Отметить вопрос Редактировать вопрос Случайная величина ξ задана функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0; & x < -2 \\ 0,3; & -2 \leq x < -1 \\ 0,4; & -1 \leq x < 0 \\ 0,5; & 0 \leq x < 2 \\ 0,8; & 2 \leq x < 3 \\ 1; & 3 \geq x \end{cases}$ Найдите математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины. Вопрос 2 Пока нет ответа Балл: 1.00 Ряд распределения случайной величины ξ состоит из двух значений. Вероятность того, что случайная величина примет одно из этих значений функции распределения случайной величины ξ, если $M[\xi] = 3,5$, $D[\xi] = 0,25$. Вопрос 3 Пока нет ответа Балл: 4.50 Отметить Случайная величина задана функцией плотности $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0; \\ A(x-3)^2, & 0 < x \leq 2; \\ 0, & x > 2. \end{cases}$ Найдите A, функцию распределения, математическое ожидание и дисперсию. Постройте графики функций $f(x)$ и $F(x)$. Вопрос 4 Пока нет ответа Балл: 3.00 Плотность распределения вероятностей случайной величины ξ имеет вид $f(x) = Ae^{-2x^2-12x-11}$. Найдите A, математическое ожидание, дисперсию, функцию распределения, $P(2 < \xi < 4)$. Постройте графики плотности и функции распределения. Максимальный размер для ответа: 10000 символов
3	Защита лабораторн	Лабораторное занятие. Порядок работы 1. Введите функцию распределения и функцию плотности нормального распределения с заданными параметрами a и σ. Здесь же проверьте

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий															
	ой работы	правило трех сигм, т.е. на нормальной кривой выделите участки, опирающиеся на интервалы $a \pm \sigma$, $a \pm 2\sigma$, $a \pm 3\sigma$ 2. Исследуйте влияние параметров на распределение, придайте каждому параметру три различных значения. Представьте на одном графике несколько нормальных кривых для разных a и σ: $p_{\xi}(x, a, \sigma), p_{\xi}(x, a_1, \sigma), p_{\xi}(x, a_2, \sigma), \text{ где } a_1 < a, a_2 > a;$ $p_{\xi}(x, a, \sigma), p_{\xi}(x, a, \sigma_1), p_{\xi}(x, a, \sigma_2), \text{ где } \sigma_1 < \sigma, \sigma_2 > \sigma.$ 3. Задайте выборку одним из двух способов и выведите её на график (используйте соответствующий тип линий). Проверьте правило трех сигм, т.е. выделите полосы, соответствующие интервалам $a \pm \sigma$, $a \pm 2\sigma$, $a \pm 3\sigma$. 4. Постройте вариационный ряд выборки, выведите его на график 5. Постройте выборочную функцию распределения, сравните ее с теоретической (графически). 6. Постройте гистограмму и полигон частот. Сравните гистограмму с теоретической плотностью распределения (графически). 7. Найдите выборочные числовые характеристики распределения и сравните их с теоретическими. 8. Измените значение объема выборки, сначала уменьшив в 20 раз, затем увеличив в 20 раз, и заполните таблицу <table border="1"> <thead> <tr> <th>Объем выборки</th><th>Выборочное среднее</th><th>Исправленная выборочная дисперсия</th></tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table> Сравните полученные результаты. 9. Найдите интервальные оценки для математического ожидания и дисперсии при доверительной вероятности 90%, 95% и 98%. Вопросы: 1) Сформулируйте правило трёх сигм и покажите его графическую иллюстрацию 2) Какой из параметров распределения влияет на форму кривой распределения? 3) Что является выборочным аналогом дисперсии? 4) Как объем выборки влияет на точечные оценки параметров? 5) Как изменяются доверительные интервалы при увеличении объема выборки, при изменении доверительной вероятности?	Объем выборки	Выборочное среднее	Исправленная выборочная дисперсия												
Объем выборки	Выборочное среднее	Исправленная выборочная дисперсия															
4.	Экзамен	Образец экзаменационного билета для студентов, изучающих дисциплину по классической заочной форме Билет № X 1. Неравенство Чебышева (доказательство). 2. Выборочная функция распределения и её свойства (с доказательством). 3. В железнодорожном составе 25 вагонов, груженных углем двух сортов: 15 вагонов содержит 60 % угля первого сорта и 40 % угля второго сорта; 10 вагонов – 85 % первого сорта и 15 % второго сорта. Случайно взятый для анализа кусок угля оказался второго сорта. Найдите вероятность того, что он взят из вагона первой группы 4. Контрольная работа состоит из трёх вопросов. На каждый вопрос приведено 4 ответа, один из которых правильный. Составьте закон распределения случайной величины – числа правильных ответов при простом угадывании. Найдите математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины. 5. В результате 14 опытов была получена несмещённая оценка $s=45$ для дисперсии нормальной случайной величины. Найдите доверительный интервал для дисперсии при доверительной вероятности 0,98.															

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		Вопросы для подготовки к экзамену 1. Центральная предельная теорема и следствия из неё. 2. Вероятность события. Способы задания вероятностей: статистический, классический, геометрический, аксиоматический. 3. Понятие случайной величины. Закон распределения. 4. Методы получения точечных оценок: метод моментов, метод наибольшего правдоподобия. 5. Понятие события. Классификация событий. Пространство элементарных событий. 6. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Зависимые и независимые события. 7. Алгебра событий. Действия над событиями и их основные свойства. 8. Понятие статистической гипотезы. Уровень значимости. Ошибки I и II рода. 9. Числовые характеристики случайной величины. 10. Понятие доверительного интервала и доверительной вероятности. 11. Генеральная совокупность и выборка. Статистический, вариационный ряды. Гистограмма. 12. Начальные и центральные моменты случайной величины. 13. Понятие точечной оценки параметра распределения: несмещенность, эффективность, состоятельность. 14. Основные понятия теории вероятностей: событие, вероятность. 15. Закон распределения монотонной функции одного случайного аргумента. 16. Плотность распределения случайной величины и её свойства (доказательство). 17. Точечные оценки дисперсии. 18. Теорема о дисперсии произведения двух случайных величин (доказательство). 19. Дисперсия суммы двух случайных величин (доказательство). 20. Математическое ожидание суммы двух случайных величин (доказательство). 21. Неравенство Чебышева (доказательство). 22. Формула Бернулли (вывод). 23. Закон больших чисел. Теорема Бернулли (доказательство). 24. Выборочное среднее как точечная оценка математического ожидания. 25. Теорема Чебышева (доказательство). 26. Функция распределения случайной величины и её свойства (с доказательством). 27. Теорема о математическом ожидании произведения двух случайных величин (доказательство). 28. Нормальный закон распределения случайной величины. 29. Вывод формулы полной вероятности. Формула Байеса. 30. Равномерное распределение. Функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания в интервал. 31. Показательное распределение. Функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания в интервал. 32. Нормальное распределение. Функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания в интервал. 33. Распределение Пуассона. Функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания в интервал.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий								
		34. Биномиальное распределение. Функция распределения, плотность распределения, числовые характеристики. Вероятность попадания в интервал. Образцы вопросов экзаменационного билета для студентов, изучающих дисциплину дистанционно 1. Задания на выбор единственного ответа Достоверным событием называется событие, ... 1. которое происходит всегда; 2. которое уже произошло; 3. которое в результате данного эксперимента обязательно произойдёт; 4. вероятность которого равна 1. 1. Задания на выбор множественных ответов Выберите верные утверждения, если $F(x)$ – функция распределения случайной величины ξ 1. $F(x)$ – неубывающая функция; 2. $F(x)$ – возрастающая функция; 3. областью определения $F(x)$ является $[0; 1]$; 4. областью определения $F(x)$ является $(-\infty; +\infty)$. 2. Задания на установление последовательности Задание 13. Из урны, содержащей 4 белых и 6 чёрных шаров, случайным образом и без возвращения извлекается 3 шара. Случайная величина ξ – число белых шаров в выборке. Расположите значения 0, 1, 2, 3 случайной величины ξ в порядке возрастания их вероятностей. 1. 0 2. 1 3. 2 4. 3 4. Задания на установление соответствия Вероятности попадания в цель для 1-го, 2-го, 3-го стрелков соответственно равны $p_1 = 0,8$; $p_2 = 0,7$; $p_3 = 0,9$. Каждый из стрелков делает по одному выстрелу. Установите соответствие: <table><tr><th>СОБЫТИЕ</th><th>ВЕРОЯТНОСТЬ</th></tr><tr><td>1. никто из стрелков не попал в цель</td><td>1. 0,504</td></tr><tr><td>2. все стрелки попали в цель</td><td>2. 0,398</td></tr><tr><td>3. два стрелка попали в цель</td><td>3. 0,092</td></tr></table>	СОБЫТИЕ	ВЕРОЯТНОСТЬ	1. никто из стрелков не попал в цель	1. 0,504	2. все стрелки попали в цель	2. 0,398	3. два стрелка попали в цель	3. 0,092
СОБЫТИЕ	ВЕРОЯТНОСТЬ									
1. никто из стрелков не попал в цель	1. 0,504									
2. все стрелки попали в цель	2. 0,398									
3. два стрелка попали в цель	3. 0,092									

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		4. один стрелок попал в цель 4. 0,006 5. Задания для краткого ответа Радист вызывает корреспондента. Вероятность того, что вызов будет принят, равна 0.6. Найдите вероятность того, что корреспондент ответит лишь на четвёртый вызов.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	ИДЗ	В семестре студенты выполняют 4 ИДЗ по всем разделам программы дисциплины. Варианты ИДЗ размещены в электронном курсе по дисциплине на платформе Moodle и реализованы посредством элемента «Тест». Тесты проверяются в автоматическом режиме. За каждый тест максимальный балл определяется в соответствии с рейтинг-планом дисциплины ИДЗ считается зачтенным, если набрано более 55% от максимального балла за задание
2.	Контрольная работа	В третьем семестре студенты выполняют 3 контрольные работы, содержание которых охватывает все разделы дисциплины. Контрольные работы размещены в электронном курсе по дисциплине на платформе Moodle и реализованы посредством элемента «Тест» с развёрнутым ответом. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. Критерии оценки задания: Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за неё в соответствии с рейтинг- планом, на долю верно выполненных заданий в тесте.
3.	Защита лабораторной работы	В семестре студенты выполняют 2 лабораторные работы по математической статистике. Студенты классической формы обучения выполняют лабораторные работы во время сессии. Студенты дистанционной формы обучения выполняют работы удаленно (дома). У каждого студента в группе свои входные данные. Задание выполняется в пакете MathCad. После выполнения работы студенты оформляют отчёт и отправляют его на проверку преподавателю в электронном курсе по дисциплине на платформе Moodle. Критерии оценивания Оформление отчёта 10% баллов Содержание 70% баллов Ответы на вопросы – 20%

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		Работа считается зачтенной, если набрано более 55% от максимального балла за задание
4	Экзамен	Экзамен осуществляется в соответствии с Положением о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации ТПУ/ Студенты, обучающиеся по КЗФ, сдают экзамен во время зимней экзаменационной сессии по билетам (в устной или письменной форме). Каждый билет содержит несколько типовых задач (по усмотрению преподавателя от 5 до 10). Экзамен считается сданным, если выполнено не менее 55 % заданий билета. Студенты, обучающиеся с использованием дистанционных образовательных технологий (ДОТ), сдают экзамен в тестовой форме (on-line режим). Итоговый тест содержит 20 тестовых заданий различного уровня сложности. Оценка за дисциплину формируется как итоговая за работу в семестре и экзамен в соответствие с принятой шкалой оценивания. Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствие с действующей процедурой.