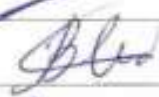


**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2016 г.**

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ заочная

Математика 3.2

Направление подготовки/ специальность	18.03.01 Химическая технология		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Химическая технология		
Специализация	Машины и аппараты химических производств		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	2	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		
Зав.каф.-руководитель отделения			
Руководитель ООП			
Преподаватель			

2020 г..

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

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Результаты освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
					Код	Наименование
Математика 3.2	3	ОПК(У)-1	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности	Р1	ОПК(У)-1.В3	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.У3	Умеет решать задачи теории вероятностей, применять инструменты математической статистики при решении естественно-научных и математических задач
					ОПК(У)-1.33	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	ОПК(У)-1	Теория вероятностей Математическая статистика	ИДЗ Экзамен
РД-2	Уметь решать стандартные теоретико-вероятностные задачи	ОПК(У)-1	Теория вероятностей	ИДЗ Экзамен
РД-3	Владеть навыками интерпретации теоретико-вероятностных конструкций, обработки и интерпретации выборочных данных	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%	36 ÷ 40	«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%	28 ÷ 35	«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%	22 ÷ 27	«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 ÷ 21	«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:	x_i	9	12	15	17	n_i	9	12	7	4
x_i	9	12	15	17								
n_i	9	12	7	4								

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий																
		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.	n_i	7	12	16	25	21	11	7	n'_i	5	12	18	29	20	10	6
n_i	7	12	16	25	21	11	7											
n'_i	5	12	18	29	20	10	6											
2.	Защита лабораторной работы	Лабораторное занятие. Порядок работы 1. Введите функцию распределения и функцию плотности нормального распределения с заданными параметрами a и σ. Здесь же проверьте 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: $p_{\xi}(x, a, \sigma), p_{\xi}(x, a_1, \sigma), p_{\xi}(x, a_2, \sigma)$, где $a_1 < a, a_2 > a$; $p_{\xi}(x, a, \sigma), p_{\xi}(x, a, \sigma_1), p_{\xi}(x, a, \sigma_2)$, 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.																

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий												
		8. Измените значение объёма выборки, сначала уменьшив в 20 раз, затем увеличив в 20 раз, и заполните таблицу <table border="1"> <thead> <tr> <th>Объём 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> </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 объём выборки влияет на точечные оценки параметров? 5) Как изменяются доверительные интервалы при увеличении объёма выборки, при изменении доверительной вероятности?	Объём выборки	Выборочное среднее	Исправленная выборочная дисперсия									
Объём выборки	Выборочное среднее	Исправленная выборочная дисперсия												
3.	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. 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.												

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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. 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;

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий										
		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><thead><tr><th>СОБЫТИЕ</th><th>ВЕРОЯТНОСТЬ</th></tr></thead><tbody><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><tr><td>4. один стрелок попал в цель</td><td>4. 0,006</td></tr></tbody></table> 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.	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	4. один стрелок попал в цель	4. 0,006
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											
4. один стрелок попал в цель	4. 0,006											

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. У каждого студента в группе свой вариант ИДЗ, номер варианта соответствует порядковому номеру студента в списочном составе группы. ИДЗ выдается каждому студенту персонально. Решение каждого задания должно быть подробным, с включением промежуточных расчётов, рассуждений, пояснений, с указанием использованных методов и формул. Задание выполняется до контрольной работы. Критерии оценивания Оформление задания 25% баллов Содержание 75% баллов ИДЗ считается зачтенным, если набрано более 55% от максимального балла за задание
2.	Защита лабораторной работы	В семестре студенты выполняют 2 лабораторные работы по математической статистике. У каждого студента в группе свои входные данные, номер варианта соответствует порядковому номеру компьютера в учебной аудитории. Задание выполняется в пакете MathCad. После выполнения работы студенты оформляют отчёт. Критерии оценивания Оформление отчёта 10% баллов Содержание 70% баллов Ответы на вопросы – 20% 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 соответствии с принятой шкалой оценивания. Студенты, не сдавшие экзамен в сессионный период, могут пересдать его в периоды ликвидации задолженностей в соответствии с действующей процедурой.