ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.

ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математика 3.2			
Направление подготовки/ специальность	**21.05.02 Прикладная геология**		
Образовательная программа (направленность (профиль))	**Прикладная геология**		
Специализация	Геологическая съёмка, поиски и разведка месторождений твёрдых полезных ископаемых		
Уровень образования	высшее образование - специалитет		
Курс	2	семестр	**3**
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	**3**		
Заведующий кафедрой – руководитель ОМИ на правах кафедры		Трифонов А.Ю.	
Руководитель ООП		Строкова Л.А.	
Преподаватель		Галанов Ю.И.	

2020 г.

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

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенции)	
				Код	Наименование
Математика 3.2	3	ОПК(У)-1	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	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.З3	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			
РД1	Знать математический аппарат современной теории вероятностей и математической статистики	ОПК(У)-1	Теория вероятностей Математическая статистика	Контрольная работа ИДЗ Экзамен
РД2	Уметь решать стандартные теоретико-вероятностные задачи	ОПК(У)-1	Теория вероятностей	Контрольная работа ИДЗ Экзамен
РД3	Владеть навыками интерпретации теоретико-вероятностных конструкций, обработки и интерпретации выборочных данных	ОПК(У)-1	Теория вероятностей Математическая статистика	Контрольная работа 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.	Контрольная работа	Контрольная работа по теме «Теория вероятностей»

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
1. Из 50 конденсаторов за время T из строя выходят 5 конденсаторов. Для контроля выбирают 8 конденсаторов. Найти вероятность того, что среди них за время T из строя выйдет ровно 1 конденсатор, используя формулу Пуассона и локальную теорему Лапласа.
2. Прибор состоит из двух узлов a и b, соединенных последовательно в смысле надежности, и стабилизатора напряжения S, работающего в двух режимах. При работе стабилизатора в первом режиме с вероятностью 0.7 надежность узлов P(a) = 0.9, P(b) = 0.95. При работе стабилизатора во втором режиме надежность узлов P(a) = 0.8, P(b) = 0.9. Найти надежность прибора, если узлы независимы.
3. Задана плотность распределения f(x) случайной величины X: $f(x) = \begin{cases} Ax\sin x, & x \in (0,\pi) \\ 0, & x \notin (0,\pi) \end{cases}$.
Требуется найти A, построить график f(x), найти функцию распределения F(x) и построить ее график, найти вероятность попадания величины X на участок от 0 до $\frac{\pi}{2}$. Вычислить M[X].

Контрольная работа по теме «Математическая статистика»

Дан ряд распределения:
<table>
<tr><td>x_i</td><td>-2.0</td><td>-1.5</td><td>- 1.0</td><td>- 0.5</td><td>0.0</td><td>0.5</td><td>1.0</td><td>1.5</td></tr>
<tr><td>p_i</td><td>0.06</td><td>0.11</td><td>0.19</td><td>0.22</td><td>0.16</td><td>0.12</td><td>0.08</td><td>0.06</td></tr>
</table>
1. Построить гистограмму, полигон;
2. Найти точечные оценки математического ожидания, дисперсии, среднеквадратичного отклонения, асимметрии и эксцесса;
3. При уровне значимости $\alpha = 0.05$ проверить гипотезу о распределении данной выборки по нормальному закону;
4. Найти интервальные оценки математического ожидания, дисперсии с надежностью $\beta = 0.9$.
</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>ИДЗ</td><td>
Пример варианта индивидуальных заданий 1

1. Из 100 изделий, среди которых имеется 4 нестандартных, выбраны случайным образом 6 изделий для проверки их качества. Определить вероятность того, что среди выбранных 6 изделий окажутся ровно 1 нестандартное изделие,
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
используя классическое определение вероятности, формулу Бернулли, формулу Пуассона и локальную теорему Лапласа
2. Система S состоит из трех независимых подсистем S_a , S_b и S_c. Неисправность хотя бы одной подсистемы ведет к неисправности всей системы (подсистемы соединены последовательно). Подсистема S_b состоят из двух независимых дублирующих блоков b_k $(k = 1,2)$ (схема параллельного подсоединения блоков в подсистемах).
Найти надежность системы – вероятность того, что система будет исправна в течении некоторого времени, если известны надежности блоков $P(a) = 0.95$, $P(b_k) = 0.9$, $P(c) = 0.99$.
3. Дана система из двух блоков a и b, соединенных параллельно в смысле надежности. Каждый из двух блоков может работать независимо от другого в трех разных режимах. Вероятность наступления первого режима 0.1, второго 0.3 . Надежность работы первого блока в 1 – м, 2 – м, 3 – м режимах равна соответственно 0.9; 0.8; 085 . Надежность работы второго блока в 1 – м, 2 – м, 3 – м режимах равна соответственно 0.9; 0.95; 0.8 . Найти надежность системы, если блоки независимы.
4. Передается 5 сообщений по каналу связи. Каждое сообщение с вероятностью $p = 0.3$ независимо от других искажается. Случайная величина X – число не искаженных сообщений. Построить ее законы распределения, их графики, найти ее числовые характеристики. Найти вероятность того, что будет искажено не менее двух сообщений.
5. Задана плотность распределения f(x) случайной величины X:
$$f(x) = \begin{cases} A\sin^2 x, & x \in (0,\pi) \\ 0, & x \notin (0,\pi) \end{cases},$$
Требуется найти коэффициент A, построить график плотности распределения f(x), найти функцию распределения F(x) и построить ее график, найти вероятность попадания величины X на участок от 0 до $\frac{\pi}{4}$. Найти числовые характеристики случайной величины X.
6. Найти доверительный интервал неизвестного математического ожидания нормальной случайной величины X, зная доверительную вероятность $\beta = 0.99$, объем выборки n = 20, выборочную среднюю $\bar{x}$ =200, если 1) $\sigma = 10$, 2) s = 10..
7. По критерию Пирсона при уровне значимости $\alpha = 0.01$ проверить гипотезу о распределении случайной величины X по нормальному закону, если задано n_k попаданий выборочных значений случайной величины X в подинтервал $\Omega_k = (a_k, b_k)$:
<table>
<tr><td>Ω_k</td><td>$10 \div 15$</td><td>$15 \div 20$</td><td>$20 \div 25$</td><td>$25 \div 30$</td><td>$30 \div 35$</td></tr>
<tr><td>n_k</td><td>15</td><td>20</td><td>35</td><td>18</td><td>12</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>Защита лабораторной работы</td><td>Лабораторное занятие. Порядок работы</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th></th><th>Оценочные мероприятия</th><th>Примеры типовых контрольных заданий</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td>
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 ± σ, a ± 2σ, a ± 3σ
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 ± σ, a ± 2σ, a ± 3σ.
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 объёма выборки, сначала уменьшив в 20 раз, затем увеличив в 20 раз, и заполните таблицу
<table>
<tr><th>Объём выборки</th><th>Выборочное среднее</th><th>Исправленная выборочная дисперсия</th></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>
</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?
</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>Экзамен</td><td>
Экзаменационный билет №
1. Случайные события, их классификация. Операции над событиями.
2. Дискретные случайные величины. Ряд распределения и его свойства.
3. Известно, что 34% людей имеют первую группу крови, 37% – вторую, 21% – третью и 8% – четвертую. Больному с первой группой можно переливать только кровь первой группы, со второй – кровь первой и второй групп, с третьей – кровь первой и третьей групп, и человеку с
</td></tr>
</table>

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		четвертой группой можно переливать кровь любой группы. Какова вероятность, что произвольно взятому больному можно перелить кровь произвольно выбранного донора? 4. Математическое ожидание числа отказов радиоаппаратуры за 10 000 часов равно 10. Определить вероятность одного отказа радиоаппаратуры за 100 часов работы. Перечень вопросов, ответы на которые дают возможность студенту продемонстрировать, а преподавателю оценить степень усвоения теоретических и фактических знаний на экзамене 1. Что в теории вероятностей понимают под событием? Какое событие называют достоверным? Какое – невозможным? 2. Какие операции определены над событиями? Каковы свойства этих операций? 3. Что такое случайная величина? Что называют законом распределения случайной величины? 4. Какая случайная величина называется дискретной случайной величиной? Что такое ряд распределения дискретной случайной величины? 5. Дайте определение функции распределения случайной величины. Каковы основные свойства функции распределения случайной величины? 6. Какое распределение называется распределением Пуассона? Каковы основные числовые характеристики распределения Пуассона? 7. Что такое стандартная нормальная величина? Какова связь между функциями распределения произвольной нормальной величины и стандартной нормальной величины? Как связана функция распределения стандартной величины с функцией Лапласа? 8. Как определяется вероятность отклонения нормальной случайной величины от математического ожидания на заданную величину? В чем состоит правило «трех сигм»? 9. Что называют системой случайных величин (случайным вектором)? Как определяется функция распределения системы случайных величин, каковы ее свойства (для двухмерного случайного вектора)? 10. Чему равны математическое ожидание и дисперсия суммы и произведения случайных величин? 11. Сформулируйте закон больших чисел Чебышева, теорему Бернулли. 12. Сформулируйте центральную предельную теорему (ЦПТ). 13. Что в математической статистике понимают под генеральной совокупностью? Выборкой из генеральной совокупности? 14. Как строится статистический ряд? В каких случаях применяется сгруппированный статистический ряд? Как определяется длина интервала группирования? 15. Что такое оценка параметра? Какая оценка называется несмещенной? Какая – состоятельной? Какая эффективной? 16. Что такое доверительный интервал и вероятность? Каковы основные принципы построения ДИ? 17. Как строится доверительный интервал для математического ожидания нормальной генеральной совокупности при известном и неизвестном σ? 18. Как строится доверительный интервал для дисперсии нормальной генеральной совокупности при известном и неизвестном a?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		19. Что такое статистическая гипотеза и статистический критерий? 20. Какие ошибки называют ошибками первого и второго рода при применении статистических критериев? Как определяется мощность и состоятельность критерия? 21. Опишите критерий согласия χ^2 Пирсона для проверки гипотезы о законе распределения. 22. Опишите критерии для проверки гипотез о значении математического ожидания нормальной совокупности. 23. Опишите критерии для проверки гипотез о значении дисперсии нормальной совокупности.

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
1.	Контрольная работа	В семестре студенты выполняют 2 контрольных работы, содержание которых охватывает все разделы дисциплины. Каждому студенту выдается свой вариант. Контрольные работы проводятся в часы практических занятий. За каждую контрольную работу максимальный балл определяется в соответствие с рейтинг-планом дисциплины. **Критерии оценки задания:** • Баллы за контрольную работу получаются умножением максимального балла, предусмотренного за нее в соответствие с рейтинг- планом, на долю верно выполненных заданий.
2.	ИДЗ	В семестре студенты выполняют 2 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

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
3.	Защита лабораторной работы	В семестре студенты выполняют 8 лабораторных работ 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/ На экзамене студенту выдаются билеты, включающие теоретические вопросы и практические задания. Преподаватель, проверив работу, в ходе устной беседы со студентом может задавать вопросы по самому билету, а также дополнительные вопросы по теории и практике. В итоге студент набирает итоговый балл за экзамен, максимально 40 баллов. 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.