

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2018 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математическая статистика

Направление подготовки/ специальность	01.03.02		
	Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика в инженерии		
Специализация	Математические и программные средства исследования операций в экономике;		
	Математические средства экономфизики		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	II	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Руководитель отделения		Лидер А.М.
Руководитель ООП		Крицкий О.Л.
Преподаватель		Шинков М.Л.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математическая статистика» 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 индикатора	Наименование
Математическая статистика	4	ОПК(У)-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	И.ОПК(У)-1.1	Применяет математический аппарат исследования функций, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного в инженерной деятельности	ОПК(У)-1.1В3	Владеет математическим аппаратом комплексного и операционного исчисления, дифференциальными уравнениями и рядами для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
						ОПК(У)-1.1У3	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач
						ОПК(У)-1.133	Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления
				И.ОПК(У)-1.2	Использует фундаментальный математический аппарат для построения вычислительных схем	ОПК(У)-1.2В1	Владеет математическим аппаратом для проведения теоретического исследования и моделирования естественно-научных процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
						ОПК(У)-1.2У1	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения, применять аппарат математического анализа действительного переменного и комплексного анализа при решении стандартных задач
						ОПК(У)-1.231	Знает основные определения и понятия теории математического анализа, теории функций комплексного переменного и операционного исчисления
		ОПК(У)-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и	И.ОПК(У)-2.1	Применяет математический аппарат теории вероятностей и математической статистики в инженерной деятельности	ОПК(У)-2.1В1	Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики
						ОПК(У)-2.1У1	Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных
						ОПК(У)-2.131	Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач.
				И.ОПК(У)-2.4	Использует особенности организации информационных структур для реализации алгоритмов прикладных	ОПК(У)-2.4В1	Владеет навыками исследования и построения алгоритмов, вычислительных моделей и моделей данных

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 индикатора	Наименование	
			реализации алгоритмов решения прикладных задач		задач	ОПК(У)-2.4У1	Умеет проводить исследования математических алгоритмов, строить вычислительные модели и модели данных	
						ОПК(У)-2.431	Знает методы разработки и исследования алгоритмов, построения вычислительных моделей и моделей данных для решения прикладных задач	
				И.ОПК(У)-2.5	Использует фундаментальные результаты математических дисциплин для разработки решений задач в области профессиональных интересов		ОПК(У)-2.5В1	Владеет навыками исследования и построения математических моделей и статистических моделей данных
							ОПК(У)-2.5У1	Умеет проводить исследования математических моделей, умеет строить вычислительные алгоритмы для обработки данных
							ОПК(У)-2.531	Знает классические фундаментальные методы исследования математических моделей, построения вычислительных моделей и моделей данных в области профессиональных интересов

2. Показатели и методы оценивания

Планируемые результаты обучения по дисциплине		Код индикатора достижения контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование раздела дисциплины	Методы оценивания (оценочные мероприятия)
Код	Наименование			
РД1	Знать основные понятия выборочного метода, принципы и методы нахождения оценок неизвестных параметров распределения, принципы построения доверительных интервалов, процедуру статистической проверки гипотез и принципы построения статистических критериев	И.ОПК(У)-2.1	Выборочный метод Оценивание параметров распределений Проверка статистических гипотез	Лабораторная работа Тест электронного курса ИДЗ
РД2	Уметь производить первичную обработку статистической информации, находить основные выборочные характеристики; использовать методы моментов и максимального правдоподобия для нахождения точечных оценок параметров генеральной совокупности; строить точные и асимптотические	И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.1	Выборочный метод Оценивание параметров распределений	Лабораторная работа Тест электронного курса ИДЗ

	доверительные интервалы			
РД3	Уметь: строить статистические критерии, используя принцип максимального правдоподобия и принцип согласия; проверять гипотезы о законе распределения, числовых характеристиках, однородности выборок; находить оценки параметров регрессионной модели и проверять значимость коэффициентов модели	И.ОПК(У)-1.1, И.ОПК(У)-1.2, И.ОПК(У)-2.1	Оценивание параметров распределений Проверка статистических гипотез Оценивание статистических зависимостей	Лабораторная работа Тест электронного курса ИДЗ Курсовая работа
РД4	Владеть методиками проведения вероятностных расчетов, навыками вычисления основных характеристик, возникающих при проведении вероятностного анализа в практических задачах	И.ОПК(У)-2.1, И.ОПК(У)-2.5	Выборочный метод Оценивание параметров распределений Проверка статистических гипотез Оценивание статистических зависимостей	Лабораторная работа Тест электронного курса ИДЗ Курсовая работа

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 зачета/ дифф. зачета

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

4. Перечень типовых заданий

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
1.	Лабораторные работы	Методические указания по выполнению работ доступны на персональной странице https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SCHINKEEV/UMM
2.	Тестирование	<p>Тест 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> Для заданной выборки построить простой статистический ряд. Дана выборка. Требуется установить соответствие между значениями переменной x и значениями эмпирической функции распределения в точках x. Пусть $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ - выборка, $\{x_1, x_2, \dots, x_m\}$ - множество вариантов для данной выборки, $\{n_1, n_2, \dots, n_m\}$ - частоты, соответствующие вариантам. Требуется из заданных формул выбрать все формулы, по которым вычисляется указанный выборочный момент (выборочное среднее, выборочная дисперсия и т.п). <p>Тест 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> Среди указанных, выбрать условие, которому соответствует состоятельная (несмещенная, эффективная) оценка параметра.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>2. Пусть $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ - выборка из генеральной совокупности, имеющей непрерывное распределение с плотностью $f(x) = 2x/a^2$, $x \in (0; a)$, с неизвестным параметром a. Среди указанных статистик указать все несмещенные оценки параметра a.</p> <p>3. Пусть $\{X_1, X_2, \dots, X_n\}$ - выборка из генеральной совокупности, имеющей непрерывное распределение с плотностью $f(x) = \alpha e^{-\alpha x}$, $x > 0$, с неизвестным параметром $\alpha > 0$. Среди указанных статистик указать все состоятельные оценки параметра α.</p> <p>Тест 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Среди указанных, выбрать статистику, которая используется для построения точного доверительного интервала для математического ожидания нормальной случайной величины при неизвестной дисперсии. 2. По выборке объема $n = 9$ из нормальной совокупности найдены выборочное среднее $\bar{X} = 4$ и несмещенная выборочная дисперсия $s^2 = 1,44$. Требуется указать границы точного доверительного интервала для математического ожидания совокупности, соответствующего доверительной вероятности $\beta = 0,9$ и симметричного относительно выборочного среднего. 3. По выборке объема $n = 12$ из нормальной совокупности найдена несмещенная выборочная дисперсия $s^2 = 2$. Требуется указать границы точного доверительного интервала для дисперсии совокупности, соответствующего доверительной вероятности $\beta = 0,95$ (предполагаются вероятности выхода за границы интервала одинаковыми). <p>Тест 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Используя конструктор, сформулировать верное утверждение, поясняющее смысл ошибки первого (второго) рода. 2. Статистический критерий имеет вид: $\delta(\bar{X}) = \begin{cases} H_0, & \rho(\bar{X}) < C \\ H_1, & \rho(\bar{X}) \geq C \end{cases}$, где статистика $\rho(\bar{X})$ имеет распределение $N(1; 4)$ при истинности H_0 и распределение $N(2; 4)$ при истинности H_1. Найти вероятность ошибки второго рода при $C = 3$. 3. Уровень значимости α и вероятность ошибки второго рода β некоторого критерия отношения правдоподобия, как функции параметра $C > 0$ имеют вид: $\alpha = 0,5 - \Phi(C - 1)$,

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>$\beta = 0,5 + \Phi(C - 2)$, где $\Phi(x)$ - функция Лапласа. Для наиболее мощного критерия уровня $\alpha = 0,05$ указать чему равны вероятности ошибок первого, второго рода и значение параметра C.</p> <p>Тест 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Статистика некоторого критерия согласия имеет стандартное нормальное распределение. Пусть τ_p - квантиль стандартного нормального распределения уровня p. Среди указанных выбрать интервал, соответствующий двухсторонней критической области уровня α. 2. При проверке гипотезы о законе распределения по критерию Пирсона было получено наблюдаемое значение статистики критерия $\rho_{набл} = 7,4$. Указать чему равен наблюдаемый уровень значимости критерия, если использовалось 6 интервалов группирования для статистического ряда, а число неизвестных параметров распределения, оцениваемых по выборке, равнялось 2. 3. Проверяется гипотеза $H_0 : m_1 = m_2$ о равенстве средних двух нормальных совокупностей на основе критерия Стьюдента. Вычисленное на основе выборочных данных значение статистики Стьюдента $t_{набл} = 2$, объемы выборок $n_1 = 10$, $n_2 = 14$. Для каждого из указанных уровней значимости указать принимается или отвергается нулевая гипотеза, если альтернативная гипотеза $H_1 : m_1 \neq m_2$.
3.	Индивидуальное домашнее задание	<p>ИДЗ 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Пусть X_1, X_2, \dots, X_n выборка из генеральной совокупности, имеющей непрерывное распределение с плотностью $f_{X_1}(x) = e^{\theta-x}$, $x > \theta$, где $\theta \in (-\infty, \infty)$ - неизвестный параметр. Найти оценки параметра θ метода моментов (по любому моменту) и метода максимального правдоподобия. Проверить, являются ли полученные оценки состоятельными и несмещенными. 2. Дана выборка X_1, X_2, \dots, X_n из генеральной совокупности, распределенной по показательному закону с неизвестным параметром $\alpha > 0$. Сравнить при помощи асимптотического подхода оценки параметра α метода моментов, найденные по первому и второму моментам.

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>3. Пусть X_1, X_2, \dots, X_n выборка из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону N_{a, σ^2}, где параметр a неизвестен, а параметр σ^2 известен. Проверить эффективность оценки $a^* = \bar{X}$.</p> <p>ИДЗ 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Имеется выборка из $n = 9$ значений нормальной случайной величины X (таблица значений приводится). Построить точные доверительные интервалы уровня $\beta = 0,8$ для: а) математического ожидания X, если дисперсия величины X равна 1,44; б) математического ожидания X, если дисперсия величины X неизвестна; в) дисперсии величины X, если математическое ожидание величины X равно 2,5; г) дисперсии величины X, если математическое ожидание величины X неизвестно. 2. В серии из $n = 36$ независимых испытаний по схеме Бернулли событие наступило 12 раз. Построить приближенный доверительный интервал уровня $\beta = 0,85$ для вероятности события в одном испытании. 3. Сколько надо произвести измерений, чтобы с вероятностью 0,99 получить абсолютную погрешность оценки математического ожидания нормальной случайной величины не более 0,02, если $\sigma^2 = 3$, а в качестве оценки используется выборочное среднее? <p>ИДЗ 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Имеется выборка из нормальной совокупности с неизвестным параметром a и известным параметром σ. Построить наиболее мощный критерий уровня α_0 для проверки гипотезы $H_0 : a = a_0$, против альтернативы: $H_1 : a < a_0$. Используя построенный критерий, по выборочным данным нормальной случайной величины X_1 (таблица 1), на уровне значимости $\alpha_0 = 0,1$ проверить гипотезу $H_0 : a(X_1) = -12,5$, если $\sigma(X_1) = 10,7$. Указать мощность критерия, если $H_1 : a(X_1) = -19,5$. 2. Имеется выборка из нормальной совокупности с известным параметром a и неизвестным параметром σ. Построить минимаксный критерий для проверки гипотезы $H_0 : \sigma = \sigma_0$, против альтернативы: $H_1 : \sigma = \sigma_1$. Используя построенный критерий, по выборочным данным нормальной случайной величины X_2 (таблица 1), принять одну из двух гипотез:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>$H_0 : \sigma(X_2) = 7,42$, $H_1 : \sigma(X_2) = 3,5$, если $a(X_2) = 1,2$. Указать уровень значимости и мощность критерия.</p> <p>3. Даны две выборки объемов n_1 и n_2 соответственно из генеральных совокупностей имеющих показательное распределение с параметрами α_1 и α_2 соответственно. Построить асимптотический критерий отношения правдоподобия уровня γ для проверки гипотезы $H_0 : \alpha_1 = \alpha_2$ против альтернативы $H_1 : \alpha_1 \neq \alpha_2$?</p> <p>ИДЗ 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. По критерию Пирсона при уровне значимости $\alpha = 0,05$ проверить гипотезу о распределении случайной величины X по показательному закону с параметром 0,2, если задано n_k попаданий выборочных значений случайной величины X в подинтервал $\Omega_k = (a_k; b_k)$. Указать достигнутый уровень значимости. 2. Используя критерий Жарке-Бера, при уровне значимости $\alpha = 0,1$, на основе выборочных данных случайной величины X_3 (таблица 1), проверить гипотезу о распределении X_3 по нормальному закону. 3. По двум независимым выборкам объемов $n_x = 12$ и $n_y = 15$ нормально распределенных величин X и Y найдены выборочные средние $\bar{X} = 3,2$, $\bar{Y} = 3,5$ и исправленные выборочные дисперсии $s_x^2 = 0,14$, $s_y^2 = 0,1$. При уровне значимости $\alpha = 0,1$ проверить гипотезу $H_0 : m_x = m_y$, при конкурирующей $H_1 : m_x \neq m_y$?
4.	Выполнение курсовой работы	<p>По форме курсовая работа должна представлять собой письменную самостоятельную учебно-исследовательскую работу студента, для систематизации, закрепления теоретических знаний и практических навыков при решении конкретных задач, а также умения аналитически оценивать, защищать и обосновывать полученные результаты.</p> <p>Пример исходных данных к курсовой работе:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Используя открытые источники (сайт finam.ru), провести сбор исходных статистических данных для анализа: получить данные о цене закрытия (close) акций ГАЗПРОМ АО за период с 01.01.19 по 30.11.19 с периодичностью одна неделя (на сайте finam.ru на

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		<p>странице «Котировки» выбираем нужную бумагу, переходим в «Экспорт котировок» и заказываем нужные данные).</p> <p>2) Построить подходящую регрессионную модель вида $y = \sum_{k=0}^{m_1} a_k t^k + \sum_{k=1}^{m_2} b_k \cos(\omega_k t) + c_k \sin(\omega_k t)$, характеризующую зависимость средней цены акций y от времени t ($m_1 \leq 2, m_2 \leq 3$). Коэффициенты $\omega_k, k = \overline{1, m_2}$, нелинейно входящие в модель, определить используя, либо спектральный анализ, либо один из численных методов, минимизируя сумму квадратов остатков.</p> <p>3) Оценить коэффициент детерминации, значимость модели по критерию Фишера, остаточную дисперсию, значимость коэффициентов модели $a_k, k = \overline{0, m_1}$ и $b_k, c_k, k = \overline{1, m_2}$ (в предположении, что остатки независимые нормальные случайные величины с одинаковой дисперсией, а коэффициенты $\omega_k, k = \overline{1, m_2}$ известны и равны найденным оценкам).</p> <p>4) Исследовать свойства остатков модели (проверить гипотезы о независимости, гомоскедастичности, нормальности), сделать выводы о адекватности модели.</p> <p>5) Получить прогноз для средней цены на 4 недели вперед, построить доверительные границы для прогноза (стоимости акции) и сравнить результат с фактической стоимостью на данный период.</p>
5.	Защита курсовой работы	<p>Примерные вопросы при защите курсовой работы:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. На основе каких критериев выбиралась оптимальная модель? 2. Каким образом оценивались коэффициенты модели? 3. Как оценивалась значимость коэффициентов модели? 4. Что характеризует коэффициент детерминации модели? 5. Какая модель называется моделью множественной линейной регрессии? 6. Что понимается под моделью регрессии, линейной по параметрам? 7. Какие статистические предположения были использованы при оценке коэффициентов модели? 8. Какие статистические предположения были использованы при оценивании остаточной дисперсии? 9. Какие статистические предположения были использованы при построении доверительных интервалов для значений предсказываемых уравнением регрессии? 10. Как проверялась гомоскедастичность остатков модели?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		11. Как проверялась независимость остатков модели? 12. Как проверялась нормальность остатков модели? 13. Что означает, что модель значима? (дать вероятностно-математическое описание)

5. Методические указания по процедуре оценивания

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания													
1.	Индивидуальное домашнее задание	<p>Индивидуальное домашнее задание принимается в письменной форме после изучения теоретического и семинарского материала каждой темы дисциплины. Письменная форма содержит не менее 6 вариантов.</p> <p>Критерии оценивания задания:</p> <table border="1" data-bbox="712 614 2038 1082"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 614 949 646">Критерий</th> <th data-bbox="949 614 1178 646">4-5 балла</th> <th data-bbox="1178 614 1406 646">4 – 3 балла</th> <th data-bbox="1406 614 1771 646">3 – 2 балла</th> <th data-bbox="1771 614 2038 646">1-0 баллов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 646 949 1082">1. Выполнение Индивидуального домашнего задания</td> <td data-bbox="949 646 1178 1082">выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.</td> <td data-bbox="1178 646 1406 1082">выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.</td> <td data-bbox="1406 646 1771 1082">правильно выполнил не менее половины работы или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.</td> <td data-bbox="1771 646 2038 1082">допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Максимальный балл за Индивидуальное домашнее задание равно 5 (в дальнейшем баллы пересчитываются с учетом текущего рейтинг-плана). Работа считается успешно выполненным при получении студентом 3 баллов.</p> <p>Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на зачете.</p>				Критерий	4-5 балла	4 – 3 балла	3 – 2 балла	1-0 баллов	1. Выполнение Индивидуального домашнего задания	выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.	выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.	правильно выполнил не менее половины работы или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.	допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.
Критерий	4-5 балла	4 – 3 балла	3 – 2 балла	1-0 баллов											
1. Выполнение Индивидуального домашнего задания	выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета.	выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.	правильно выполнил не менее половины работы или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.	допустил число ошибок и недочетов, превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.											
2.	Защита лабораторной работы	<p>Защита отчета по лабораторной работе выполняется в виде устного ответа на контрольные вопросы.</p> <p>Критерии оценивания лабораторной работы:</p>													

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания														
		Критерий	3-2,5 балла	2,5 – 2 балла	2 –1 балла	1-0 баллов										
		1. Выполнение лабораторной работы	выполнена полно и правильно в соответствии с заданием и требованиями действующего стандарта, вывод сделан самостоятельно, технически правильным языком, даны верные ответы на контрольные вопросы;	выполнена в полном объеме, но допущены ошибки при ответе на дополнительные вопросы преподавателя.	работа выполнена в полном объеме, сделаны правильные выводы, однако, имеются некоторые нарушения требований по оформлению, например, ошибки в оформлении графиков, таблиц или в записи результатов измерений. После указания преподавателя данные недочеты устранены.	при выполнении допущены существенные ошибки по содержанию учебного материала, работа выполнена с нарушением требований действующего стандарта, в расчетах допущены грубые ошибки, на контрольные вопросы даны не верные ответы.										
		<p>Максимальный балл за лабораторную работу равен пяти (в дальнейшем баллы пересчитываются с учетом текущего рейтинг-плана). Работа считается успешно выполненной при получении студентом трех баллов.</p> <p>Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на зачете.</p>														
3.	Тестирование	<p>Тестирование проводится после изучения теоретического материала каждой темы дисциплины. Тестирование проводится в компьютерной или письменной форме. В письменной форме тестирования тест содержит не менее 6 вариантов, при компьютерном тестировании выбор варианта и вопросов происходит автоматически.</p> <p>Критерии оценивания тестирования:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Критерий</th> <th>1,2- 2 балла</th> <th>1,1 – 0,5 балла</th> <th>0,4-0 баллов</th> <th>Итого</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. Выполнение тестовых заданий</td> <td>Правильный ответ на вопрос тестового задания</td> <td>Частично правильный ответ на вопрос тестового задания</td> <td>Не правильный ответ на вопрос тестового задания</td> <td>2 балл</td> </tr> </tbody> </table> <p>Тест считается успешно выполненным при получении студентом 1 балла.</p> <p>Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на зачете.</p> <p>Максимальный балл за тестирование 2 (в дальнейшем баллы пересчитываются с учетом текущего рейтинг-плана).</p>					Критерий	1,2- 2 балла	1,1 – 0,5 балла	0,4-0 баллов	Итого	1. Выполнение тестовых заданий	Правильный ответ на вопрос тестового задания	Частично правильный ответ на вопрос тестового задания	Не правильный ответ на вопрос тестового задания	2 балл
Критерий	1,2- 2 балла	1,1 – 0,5 балла	0,4-0 баллов	Итого												
1. Выполнение тестовых заданий	Правильный ответ на вопрос тестового задания	Частично правильный ответ на вопрос тестового задания	Не правильный ответ на вопрос тестового задания	2 балл												
4.	Выполнение курсовой работы	Курсовая работа выполняется в форме теоретико-расчетного задания по построению и исследованию регрессионной модели временного ряда. Для эффективного проведения														

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания										
	<p>самостоятельного поиска решения предлагаемых задач имеется возможность использовать обширный учебно-методический материал, интернет-ресурсы, научную и справочную литературу. Одним их существенных условий выполнения курсовой работы по выбранной теме является умение студентов проводить статистический анализ данных.</p> <p>Курсовая работа представляет собой выполнение на основе исходных данных следующих разделов:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Теоретический раздел. 2. Построение регрессионной модели (расчетный раздел). 3. Анализ значимости модели. 4. Получение прогноза и проверка адекватности модели. <p>Студенты могут выбирать темы курсовой работы в рамках предложенной тематики (тематика прописана в рабочей программе дисциплины) с учетом индивидуальных предпочтений. Выбор варианта для расчетного раздела курсовой работы осуществляется в соответствии с начальной буквой фамилии студента (см. рабочая программа дисциплины).</p> <p>Исходные данные к разделам курсовой работы рассчитываются по вариантам.</p> <p>Все варианты курсовой работы имеют один и тот же перечень заданий, которые необходимо выполнить.</p> <p>В процессе выполнения курсовой работы необходимо выполнить следующие задания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Написать теоретический раздел по выбранной тематике. 2. В заданном классе функций построить модель наилучшим образом, описывающую исходные данные. 3. Исследовать свойства остатков модели. 4. Получить прогноз для среднего значения цены на заданный период. <p>Методические указания по выполнению работ доступны на персональной странице https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SCHINKEEV/UMM</p> <p>Критерии оценивания выполнения курсовой работы</p> <table border="1" data-bbox="714 1193 2056 1410"> <thead> <tr> <th data-bbox="714 1193 972 1225">Критерий</th> <th data-bbox="972 1193 1312 1225">6 - 10 баллов</th> <th data-bbox="1312 1193 1733 1225">2 - 5 баллов</th> <th data-bbox="1733 1193 2056 1225">0 - 1 балл</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="714 1225 972 1410">1. Степень теоретической обоснованности исследования</td> <td data-bbox="972 1225 1312 1410">В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше</td> <td data-bbox="1312 1225 1733 1410">В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими</td> <td data-bbox="1733 1225 2056 1410">В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного</td> </tr> </tbody> </table>			Критерий	6 - 10 баллов	2 - 5 баллов	0 - 1 балл	1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного
Критерий	6 - 10 баллов	2 - 5 баллов	0 - 1 балл								
1. Степень теоретической обоснованности исследования	В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного								

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
		10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами	теориями, с современными подходами	
	2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов	При вычислении расчетных разделов курсовой работы прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Расчеты выполнены верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы. Расчеты выполнены частично верно.	При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы. В расчетах есть ошибки.
	3. Последовательность и логичность изложения материала	Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между расчетными разделами курсовой работы	В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей	Расчетные разделы работы представляют собой несвязанные части работы
	4. Оценка оформления и грамотности	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, оформлены ссылки на используемые источники и цитаты, формулировки корректны с точки зрения русского языка	Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и стилистические ошибки	Работа распечатана на принтере с нарушением требований к оформлению курсовых работ ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые источники, в работе много орфографических и стилистических ошибок.
<p>Подготовленная курсовая работа подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом курсовой работы сроки. Проверка курсовых работ преподавателем осуществляется в течение трех дней после сдачи. Преподаватель оценивает выполнение курсовой работы и соответствие календарному рейтинговому плану по 40-балльной системе. Курсовая работа считается выполненной, а студент получает допуск к защите при получении 22 баллов, на титульном листе преподаватель делает отметку «К защите», проставляет набранное количество баллов и ставит подпись. Если в результате проверки студент получает меньшую сумму баллов, то работа возвращается студенту для доработки или переделки. Замечания преподаватель в письменном виде представляет студенту. На титульном листе делается отметка «Доработать» или «Переделать».</p>				
5.	Защита курсовой работы	Формой текущего контроля является защита курсовой работы, что позволяет выявить степень		

Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																			
	<p>сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовой работой.</p> <p>Защита курсовой работы состоит из двух этапов: краткое сообщение (2-3 минуты) о сущности и результатах работы, которое проходит на основе заранее подготовленного доклада и предполагает свободное владение темой исследования и ответы на вопросы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу курсовой работы. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы.</p> <p>Критерии оценивания защиты курсовой работы</p> <table border="1" data-bbox="712 475 2056 1286"> <thead> <tr> <th data-bbox="712 475 972 507">Критерий</th> <th data-bbox="972 475 1317 507">11 - 20 баллов</th> <th data-bbox="1317 475 1724 507">4 - 10 баллов</th> <th data-bbox="1724 475 2056 507">0 - 3 баллов</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="712 507 972 692">1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования</td> <td data-bbox="972 507 1317 692">Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой</td> <td data-bbox="1317 507 1724 692">Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе</td> <td data-bbox="1724 507 2056 692">Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 692 972 1034">2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов</td> <td data-bbox="972 692 1317 1034">Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.</td> <td data-bbox="1317 692 1724 1034">Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.</td> <td data-bbox="1724 692 2056 1034">Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей</td> </tr> <tr> <td data-bbox="712 1034 972 1286">3. Ответы на вопросы преподавателя</td> <td data-bbox="972 1034 1317 1286">Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.</td> <td data-bbox="1317 1034 1724 1286">Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.</td> <td data-bbox="1724 1034 2056 1286">Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.</td> </tr> </tbody> </table>				Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов	1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы	2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей	3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.
Критерий	11 - 20 баллов	4 - 10 баллов	0 - 3 баллов																	
1. Соответствие содержания доклада и степень владения заявленной темой исследования	Содержание доклада соответствует заявленной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение темой	Содержание доклада, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при докладе	Содержание доклада не соответствует заявленной теме, студент не способен передать основные этапы при написании работы																	
2. Навыки проведения расчетов и оценка полученных результатов	Студент может рассказать алгоритм вычисления, демонстрирует формулы для вычисления и расчеты, может интерпретировать полученные результаты, понимает и демонстрирует взаимосвязь рассчитанных показателей.	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи рассчитанных показателей.	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать полученные результаты, не понимает взаимосвязи рассчитанных показателей																	
3. Ответы на вопросы преподавателя	Студент свободно отвечает на все вопросы, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу курсовой работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.																	
	<p>Преподаватель оценивает защиту курсовой работы и соответствие календарному рейтинг плану по 60-балльной системе. Защита курсовой работы считается выполненной, а студент получает итоговую оценку по курсовой работе при получении 33 баллов, на титульном листе преподаватель ставит баллы за защиту, а также сумму баллов (выполнение работы+защита). Если</p>																			

	Оценочные мероприятия	Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		<p>в результате защиты студент получает меньшую сумму баллов, то студент приходит на защиту повторно в часы консультаций преподавателя.</p> <p>Итоговая оценка за курсовую работу рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение курсовой работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтингу плану дисциплины.</p>