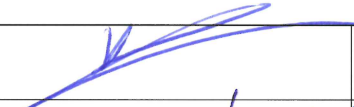
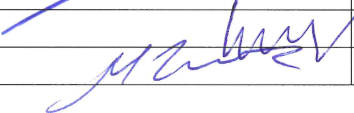


ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
ПРИЕМ 2017 г.
ФОРМА ОБУЧЕНИЯ очная

Математическая статистика

Направление подготовки/ специальность	01.03.02		
	Прикладная математика и информатика		
Образовательная программа (направленность (профиль))	Прикладная математика и информатика		
Специализация	Применение математических методов для решения инженерных и экономических задач		
Уровень образования	высшее образование - бакалавриат		
Курс	II	семестр	4
Трудоемкость в кредитах (зачетных единицах)	3		

Зав. кафедрой - руководитель Отделения		Трифонов А.Ю.
Руководитель ООП		Крицкий О.Л.
Преподаватель		Шинкеев М.Л.

2020 г.

1. Роль дисциплины «Математическая статистика» в формировании компетенций выпускника:

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
Математическая статистика	4	ОПК(У)-1	Способен использовать базовые знания естественных наук, математики и информатики, основные факты, концепции, принципы теорий, связанных с прикладной математикой и информатикой	Р6	ОПК(У)-1.В1	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.У1	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач
					ОПК(У)-1.31	Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления
					ОПК(У)-1.В2	Владеет математическим аппаратом для проведения теоретического исследования и моделирования естественно-научных процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач
					ОПК(У)-1.У2	Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения, применять аппарат математического анализа действительного переменного и комплексного анализа при решении стандартных задач
					ОПК(У)-1.32	Знает основные определения и понятия теории математического анализа, теории функций комплексного переменного и операционного исчисления
	4	ОПК(У)-2	Способен к разработке алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программирования, математических, информационных и имитационных	Р4	ОПК(У)-2.В3	Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач.
					ОПК(У)-2.У3	Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных

Элемент образовательной программы (дисциплина, практика, ГИА)	Семестр	Код компетенции	Наименование компетенции	Код результата освоения ООП	Составляющие результатов освоения (дескрипторы компетенций)	
					Код	Наименование
			моделей, созданию образовательного контента, прикладных баз данных		ОПК(У)-2.33	Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики
					ОПК(У)-2.В4	Владеет навыками исследования и построения математических моделей и статистических моделей данных
					ОПК(У)-2.У4	Умеет проводить исследования математических моделей, умеет строить вычислительные алгоритмы для обработки данных
					ОПК(У)-2.34	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			
РД-1	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. Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения и их системы, применять аппарат гармонического и комплексного анализа при решении стандартных задач. Знает основные определения и понятия теории дифференциальных уравнений, рядов, функции комплексного переменного и операционного исчисления. Владеет математическим аппаратом для проведения теоретического исследования и моделирования естественно-научных процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач. Умеет решать обыкновенные дифференциальные уравнения, применять аппарат математического анализа действительного переменного и комплексного анализа при	ОПК(У)-1.В1 ОПК(У)-1.У1 ОПК(У)-1.31 ОПК(У)-1.В2 ОПК(У)-1.У2 ОПК(У)-1.32	Выборочный метод Оценивание параметров распределений Проверка статистических гипотез	Лабораторная работа Тест электронного курса ИДЗ

	решении стандартных задач. Знает основные определения и понятия теории математического анализа, теории функций комплексного переменного и операционного исчисления			
РД-2	Владеет аппаратом математической статистики для проведения теоретического исследования и моделирования физических и химических процессов и явлений, а также, для решения профессиональных задач. Умеет использовать вероятностные и статистические методы для обработки данных. Знает основные определения, понятия и методы теории вероятности и математической статистики. Владеет навыками исследования и построения математических моделей и статистических моделей данных. Умеет проводить исследования математических моделей, умеет строить вычислительные алгоритмы для обработки данных. Знает классические фундаментальные методы исследования математических моделей, построения вычислительных моделей и моделей данных в области профессиональных интересов.	ОПК(У)-2.В3 ОПК(У)-2.У3 ОПК(У)-2.33 ОПК(У)-2.В4 ОПК(У)-2.У4 ОПК(У)-2.34	Оценивание параметров распределений Проверка статистических гипотез Оценивание статистических зависимостей	Лабораторная работа Тест электронного курса ИДЗ

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 дифференцированного зачета / зачета

Степень сформированности результатов обучения	Балл	Соответствие традиционной оценке	Определение оценки
90% ÷ 100%	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%	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%	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
55% ÷ 100%	55 ÷ 100	«Зачтено»	Результаты обучения соответствуют минимально достаточным требованиям
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	Тест 1: - 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). Тест 2:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		1. Среди указанных, выбрать условие, которому соответствует состоятельная (несмещенная, эффективная) оценка параметра. 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. 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. Тест 3: 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). Тест 4: 1. Используя конструктор, сформулировать верное утверждение, поясняющее смысл ошибки первого (второго) рода. 2. Статистический критерий имеет вид: $\delta(\vec{X}) = \begin{cases} H_0, & \rho(\vec{X}) < C \\ H_1, & \rho(\vec{X}) \geq C \end{cases}$, где статистика $\rho(\vec{X})$ имеет распределение $N(1; 4)$ при истинности H_0 и распределение $N(2; 4)$ при истинности H_1. Найти вероятность ошибки второго рода при $C = 3$.

Оценочные мероприятия		Примеры типовых контрольных заданий
		3. Уровень значимости α и вероятность ошибки второго рода β некоторого критерия отношения правдоподобия, как функции параметра $C > 0$ имеют вид: $\alpha = 0,5 - \Phi(C - 1)$, $\beta = 0,5 + \Phi(C - 2)$, 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. Тест 5: 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	ИДЗ 1: 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

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		асимптотического подхода оценки параметра α метода моментов, найденные по первому и второму моментам. 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 $a^* = \bar{X}$. ИДЗ 2: 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? ИДЗ 3: 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 $H_0 : \sigma = \sigma_0$,

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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: $H_0 : \sigma(X_2) = 7,42$, $H_1 : \sigma(X_2) = 3,5$, если $a(X_2) = 1,2$. Указать уровень значимости и мощность критерия. 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 $H_1 : \alpha_1 \neq \alpha_2$? ИДЗ 4: 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	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 умении аналитически оценивать, защищать и обосновывать полученные результаты. Пример исходных данных к курсовой работе:

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		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 странице «Котировки» выбираем нужную бумагу, переходим в «Экспорт котировок» и заказываем нужные данные). 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. 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). 4) Исследовать свойства остатков модели (проверить гипотезы о независимости, гомоскедастичности, нормальности), сделать выводы о адекватности модели. 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.
5.	Защита курсовой работы	Примерные вопросы при защите курсовой работы: 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?

	Оценочные мероприятия	Примеры типовых контрольных заданий
		9. Какие статистические предположения были использованы при построении доверительных интервалов для значений предсказываемых уравнением регрессии? 10. Как проверялась гомоскедастичность остатков модели? 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	Защита индивидуального задания выполняется в виде устного ответа на вопросы преподавателя, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы. Преподаватель может задавать по три вопроса по каждому разделу. Также преподаватель может задавать уточняющие и дополнительные вопросы. Критерии оценивания защиты ИДЗ:			
		Критерий	6 - 10 баллов	6 - 5 баллов	4 - 0 баллов
		1. Соответствие содержания и степень владения темой ИДЗ	Содержание ИДЗ соответствует выданной теме и в полной мере её раскрывает, студент демонстрирует свободное владение	Содержание ИДЗ, не в полной мере раскрывает заявленную тему, студент испытывает затруднения при ответе на вопросы	Содержание ИДЗ не соответствует выданной теме, студент не способен передать основные этапы при ее написании
		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,	Студент испытывает затруднения при ответе на все вопросы, дает	Студент испытывает затруднения при ответе на

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания				
			демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	полные ответы с помощью наводящих вопросов, демонстрирует свободной владение по каждому разделу работы и понимает взаимосвязь этих разделов.	все вопросы, не может дать ответ наводящих вопросов, не понимает взаимосвязи полученных показателей.	
		Преподаватель оценивает ИДЗ в соответствии с календарным планом. Итоговая оценка рассчитывается на основе полученной суммы баллов за выполнение работы и баллов, набранных при защите согласно календарному рейтинг-плану дисциплины.				
2.	Защита лабораторной работы	Защита отчета по лабораторной работе выполняется в виде устного ответа на контрольные вопросы. Критерии оценивания лабораторной работы:				
		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.
		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. Итоговая оценка за семестр рассчитывается на основе полученной суммы баллов в результате текущего контроля, и баллов, набранных при заключительном контроле знаний на зачете.				
3.	Тестирование	Оценка «отлично» выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета. Оценка «хорошо», если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной				

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания
		негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов. Оценка «удовлетворительно», если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, 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. Оценка «неудовлетворительно», если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3», или если правильно выполнил менее половины работы.
4.	Выполнение курсовой работы	Курсовая работа выполняется в форме теоретико-расчетного задания по построению и исследованию регрессионной модели временного ряда. Для эффективного проведения 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. Курсовая работа представляет собой выполнение на основе исходных данных следующих разделов: 1. Теоретический раздел. 2. Построение регрессионной модели (расчетный раздел). 3. Анализ значимости модели. 4. Получение прогноза и проверка адекватности модели. 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). Исходные данные к разделам курсовой работы рассчитываются по вариантам. Все варианты курсовой работы имеют один и тот же перечень заданий, которые необходимо выполнить. В процессе выполнения курсовой работы необходимо выполнить следующие задания: 1. Написать теоретический раздел по выбранной тематике. 2. В заданном классе функций построить модель наилучшим образом, описывающую

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания																												
		исходные данные. 3. Исследовать свойства остатков модели. 4. Получить прогноз для среднего значения цены на заданный период. Методические указания по выполнению работ доступны на персональной странице https://portal.tpu.ru/SHARED/s/SCHINKEEV/UMM Критерии оценивания выполнения курсовой работы <table><tr><th>Критерий</th><th>6 - 10 баллов</th><th>2 - 5 баллов</th><th colspan="2">0 - 1 балл</th></tr><tr><td>1. Степень теоретической обоснованности исследования</td><td>В работе представлен достаточный для освещения темы теоретический анализ проблемы, рассмотрены современные (не старше 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами</td><td>В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами</td><td colspan="2">В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного</td></tr><tr><td>2. Качество расчетов, интерпретация данных и обоснованность выводов</td><td>При вычислении расчетных разделов курсовой работы прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны и проинтерпретированы, выводы обоснованы. Расчеты выполнены верно.</td><td>При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты описаны не полностью, выводы обоснованы. Расчеты выполнены частично верно.</td><td colspan="2">При вычислении расчетных разделов курсовой работы не прописан алгоритм вычисления, полученные результаты не интерпретированы, отсутствуют выводы. В расчетах есть ошибки.</td></tr><tr><td>3. Последовательность и логичность изложения материала</td><td>Текст работы изложен понятно и логично, существует связь между расчетными разделами курсовой работы</td><td>В тексте работы встречаются нарушения логических последовательностей</td><td colspan="2">Расчетные разделы работы представляют собой несвязанные части работы</td></tr><tr><td>4. Оценка оформления и грамотности</td><td>Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, оформлены ссылки на используемые источники и цитаты, формулировки корректны с</td><td>Работа распечатана на принтере и соответствует требованиям по оформлению курсовых работ ТПУ, частично оформлены ссылки на используемые источники, отсутствуют орфографические и стилистические ошибки</td><td colspan="2">Работа распечатана на принтере с нарушением требований к оформлению курсовых работ ТПУ, отсутствуют ссылки на используемые источники, в работе много орфографических и</td></tr></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 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного		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	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	
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 10 лет) источники, обзор литературы снабжён ссылками и выводами	В работе проведен теоретический анализ с опорой только на работы, относящиеся преимущественно к одному узкому теоретическому/исследовательскому подходу без соотнесения с другими теориями, с современными подходами	В работе теоретический анализ как таковой не проводился, теоретический обзор производит ощущение недостаточного																											
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	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																											

Оценочные мероприятия		Процедура проведения оценочного мероприятия и необходимые методические указания			
			точки зрения русского языка		стилистических ошибок.
		Подготовленная курсовая работа подписывается студентом и представляется преподавателю на проверку в установленные календарным рейтингом планом 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».			
5.	Защита курсовой работы	Формой текущего контроля является защита курсовой работы, что позволяет выявить степень сформированности профессионального мышления студентов и освоенности программного материала в процессе самостоятельной работы над курсовой работой. 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. Критерии оценивания защиты курсовой работы			
		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	Студент может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, может интерпретировать полученные результаты, испытывает затруднения при демонстрации взаимосвязи	Студент испытывает затруднения или не может рассказать алгоритм вычисления, испытывает затруднения при демонстрации формул для вычисления и расчетов, не может интерпретировать

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