

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИСГТ

Чайковский Д.В.

2015г.

**БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ
ИННОВАЦИЯМИ**

Направление (специальность) ООП 27.04.05 «Иноватика»

Профиль(и) подготовки (специализация, программа) **все профили**

Квалификация (степень) **магистр**

Курс 1 семестр 1

Количество кредитов 3

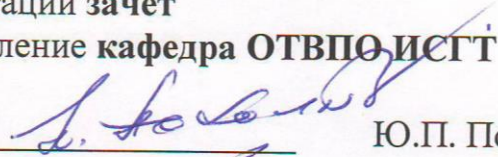
Код дисциплины **M1.BM2.6**

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	8
Практические занятия, ч	16
Лабораторные занятия, ч	0
Аудиторные занятия, ч	24
Самостоятельная работа, ч	84
ИТОГО, ч	108

Вид промежуточной аттестации **зачет**

Обеспечивающее подразделение **кафедра ОТВПО ИСГТ**

Заведующий кафедрой



Ю.П. Похолков

Руководитель ООП



Н.В. Хачин

Преподаватель



С.В. Рожкова

2015 г.

1. Цели освоения дисциплины

В результате освоения данной дисциплины выпускник приобретает знания, умения и навыки, обеспечивающие достижение целей **Ц3, Ц4, Ц5 и Ц6** основной образовательной программы по подготовке магистров направления 27.04.05 «Инноватика».

Дисциплина нацелена на подготовку студентов к:

- Научно-исследовательской деятельности в области менеджмента
- Оптимизации инновационного цикла
- Использованию современных способов оценки эффективности управленческих решений
- Эффективному использованию различных методов определения задач

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к дисциплинам общенаучного цикла и предназначена для создания базы по изучению дисциплин обще-профессионального и специализированного циклов.

3. Результаты освоения дисциплины

В соответствии с требованиями ООП освоение дисциплины направлено на формирование у студентов следующих компетенций (результатов обучения), в т.ч. в соответствии со ФГОС:

Таблица 1

Составляющие результатов обучения, которые будут получены при изучении данной дисциплины

Результаты обучения (компетенции из ФГОС)	Составляющие результатов обучения					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
Р1	3.1.3.	методов управления инновационными процессами	У.1.2.	выбирать оптимальное (рациональное) решение из множества возможных вариантов	В.1.2.	методами оценивания экономического потенциала инновации
	3.1.6.	различных систем качества, систем и механизмов сертификации в России и за рубежом	У.1.4.	выполнить экспресс-оценку коммерческого потенциала технологии		

			У.1.6.	работать с первоисточниками научной информации и выполнять исследовательский поиск		
Р4	3.4.1.	методов статистического анализа систем, процессов, обработки результатов научных исследований	У.4.2.	анализировать, систематизировать, обобщать, оценивать, интерпретировать и представлять полученную информацию	В.4.1.	методами статистического анализа
Р6.1	3.6.1.2.	методику технологического аудита	У.6.1.7.	проводить аудит и анализ предприятий, проектов и бизнес-процессов		
	3.6.1.5.	классические подходы к оценке объектов интеллектуальной собственности				
Р10	3.10.1.	технологии осуществления научного исследования	У.10.1.	ставить задачу и разрабатывать пути (алгоритм) ее решения	В.10.1.	опытом работы с литературными источниками, интернет-сайтами, специализированными базами данных
			У.10.2.	интерпретировать, представлять и применять полученные результаты научного исследования		

В результате освоения дисциплины «Статистические методы в управлении инновациями» студентом должны быть достигнуты следующие результаты:

Таблица 2

Планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Результат
РД1	способность произвести оценку экономического потенциала инновации и затрат на реализацию научно-исследовательского проекта, способность найти оптимальные решения при создании новой наукоемкой продукции с учетом требований качества, стоимости, сроков исполнения, конкурентоспособности и экологической безопасности, способность выбрать или разработать технологию осуществления и коммерциализации результатов научного исследования и разработок
РД2	способность критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи, выбирать соответствующие методы решения, и разрабатывать программу исследования, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты, прогнозировать тенденции научно-технического развития
РД3	способность проводить аудит и анализ предприятий, проектов и бизнес-процессов, оценивать эффективность инвестиций, выполнять маркетинговые исследования для продвижения производимого продукта на мировом рынке
РД4	способность ставить цели и задачи, проводить научные исследования, решать зада-

	чи, возникающие в ходе научно-исследовательской и педагогической деятельности, в том числе, выбирать метод исследования, модифицировать существующие или разрабатывать новые методы, способность оформить и представить результаты научно-исследовательской работы в виде статьи или доклада с использованием соответствующих инструментальных средств обработки и представления информации
--	---

4. Структура и содержание дисциплины

Раздел 1. Статистические методы как элемент системы качества.

Эволюция управления качеством, возникновение и развитие статистических методов контроля и управления. Обзор технической литературы и нормативной документации, регламентирующей методы и средства статистического регулирования техпроцессов и статистического (выборочного) контроля качества продукции.

Раздел 2. Семь простых инструментов качества и семь новых инструментов контроля качества.

Расслоение. Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Диаграмма Парето. Гистограмма. Диаграмма разброса. Графики. Контрольные карты. Диаграмма родственных связей. Диаграмма взаимоотношений. Древоподобная диаграмма. Линейная диаграмма. Матричная диаграмма. Анализ матричных данных. Схема программы процесса решения.

Раздел 3. Теоретические основы статистических методов.

Основные понятия и определения: событие, вероятность события. Меры положения: математическое ожидание, среднее арифметическое значение, медиана. Меры рассеивания - дисперсия, среднее квадратическое отклонение, размах. Законы распределения дискретных и непрерывных случайных величин: биномиального распределения редких событий (Пуассона), нормального распределения (Гаусса). Практическое применение законов распределения при контроле качества продукции. Оценка доверительных интервалов.

Раздел 4. Проверка гипотез и контрольные карты.

Сущность, общие понятия и порядок проверки гипотез. Виды контрольных карт и их основные характеристики. Количественные характеристики: среднее арифметическое, медиана, среднее квадратическое отклонение, размах. Альтернативные характеристики: доля дефектных единиц продукции, число дефектных единиц, число дефектов. Границы регулирования. Классификация контрольных карт.

5. Образовательные технологии

Для достижения запланированных результатов обучения и формирования компетенций реализация дисциплины предполагает сочетание различных видов учебной работы и методов и форм активизации познавательной деятельности студентов.

Таблица 3

Методы и формы организации обучения

Методы	ФОО	Лаб. раб.	Пр. зан./сем.,	СРС
Методы проблемного обучения		X		
Обучение на основе опыта			X	
Опережающая самостоятельная работа		X	X	X
Поисковый метод		X	X	X
Исследовательский метод		X		X

Для достижения поставленных целей дисциплины запланирована реализация следующих средств, способов и мероприятий:

- изучение теоретического и прикладного материала дисциплины на практических и лабораторных занятиях;
- самостоятельное изучение теоретического материала дисциплины с использованием Интернет-ресурсов, информационных баз, методических разработок, специальной учебной и научной литературы;
- закрепление теоретического материала при выполнении практических и лабораторных занятий, подготовке к зачету

6. Организация и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

6.1 Текущая и опережающая СРС, направленная на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений. Она заключается в:

- самостоятельном изучении дополнительной литературы;
- применении основ теории вероятности и математической статистики для постановки и решения задач выборочного контроля, анализа и регулирования технологических процессов;
- решении задач статистического контроля современного программного обеспечения.

6.2. Творческая проблемно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР):

- умение сформулировать задачу статистического контроля качества;
- умение выбрать необходимые в конкретном случае статистические методы контроля и управления;
- умение организовать сбор данных и провести их анализ методом контрольных карт;

- умение провести анализ точности и стабильности технологического процесса и принимать на его основе обоснованные управленческие решения;
- умение обосновать объем выборки и выбрать план статистического приемочного контроля;
- умение составлять отдельные виды технической документации, включая технические условия, описания, инструкции и другие,
- умение проводить измерения и исследования по заданной методике с выбором средств измерений и обработкой результатов;
- умение использовать математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований;
- умение составлять описания проводимых исследований разрабатываемых проектов и собирать данные для составления отчетов;
- умение осуществлять технический контроль производства приборов, включая внедрение систем менеджмента качества.

6.3. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине

Примерные темы индивидуальных заданий:

1. Семь основных и семь новых инструментов качества.
2. Описательная статистика.
3. Контрольные карты.
4. Использование контрольных карт.
5. Статистический контроль производственного процесса.
6. Статистическое регулирование технологических процессов.
7. Использование 7 простых методов в статистическом контроле качества
8. Проверка статистических гипотез для целей статистического контроля качества процессов.
9. Применение контрольных карт целей статистического контроля качества процессов.

Пример индивидуального домашнего задания.

В следующей таблице приведено распределение количества дорожно-транспортных происшествий в течение дня в небольшом городе.

Количество происшествий, X	P(X)
0	0,10
1	0,20
2	0,45
3	0,15
4	0,05
5	0,05

1. Вычислите математическое ожидание количества дорожно-транспортных происшествий.
2. Вычислите стандартное отклонение.

6.3. Контроль самостоятельной работы

Контроль СРС студентов проводится путем проверки ряда работ, предложенных для выполнения в качестве домашних заданий согласно разделу 6.2. и рейтинг-плану освоения дисциплины. Одним из основных видов контроля СРС является защита индивидуальных домашних заданий. Результаты защиты домашних заданий определяют умения и навыки в проектировании средств измерений. Наряду с контролем СРС со стороны преподавателя предполагается личный самоконтроль по выполнению СРС со стороны студентов.

Для организации самостоятельной работы студентов рекомендуется использование литературы и Internet-ресурсов согласно перечню раздела 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины. Предусмотрено также использование специализированного программного обеспечения в процессе освоения дисциплины.

Оценка результатов работы проводится следующим образом.

Вид работы	Результат работы
Выполнение ИДЗ №1	6 баллов
Выполнение ИДЗ №2	6 баллов
Выполнение ИДЗ №3	6 баллов
Выполнение ИДЗ №4	6 баллов
Выполнение ИДЗ №5	6 баллов
Выполнение ИДЗ №6	6 баллов

7. Средства текущей и промежуточной оценки качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Письменная контрольная работа	РД1, РД3, РД5
Защита индивидуального домашнего задания	РД1, РД2, РД5
Защита лабораторной работы	РД3, РД4, РД5
Зачет	РД1, РД2, РД3, РД4, РД5.

7.1. Текущий контроль.

Производится текущий контроль успеваемости в форме выполнения лабораторных работ, индивидуальных домашних заданий, контроля за посещаемостью.

Средствами оценки текущей успеваемости студентов по ходу освоения дисциплины являются:

Защита лабораторных работ по темам:

- Семь основных и семь новых инструментов
- Анализ состояния процессов
- Описательная статистика. Законы распределения случайных величин
- Контрольные карты и статистический приемочный контроль.

7.2. Рубежный контроль.

Рубежный контроль осуществляется в форме контрольных работ и защиты индивидуальных заданий.

Данный вид деятельности оценивается отдельными баллами в рейтинг-листе.

Вопросы для контрольных работ

- Основные понятия и определения: событие, вероятность, частота и частность.
 - Дискретные и непрерывные случайные величины. Распределение случайных величин.
 - Характеристики распределения случайных величин.
 - Распределения случайных величин. Гистограмма и полигон распределения.
 - Законы распределения случайных величин. Биноминальное распределение.
 - Законы распределения случайных величин. Распределение Пуассона.
 - Законы распределения случайных величин. Закон нормального распределения.
 - Выборочный метод. Основные понятия и определения теории выборок.
 - Статистические показатели точности и стабильности технологических процессов.
 - Статистические методы регулирования технологических процессов.
- Предварительный анализ процесса.
- Виды контрольных карт и их основные характеристики.
 - Контрольные карты регулирования по количественному признаку.
 - Контрольные карты регулирования по качественному признаку.
 - Статистические методы приемочного контроля качества. Основные понятия и определения.
 - Виды статистических методов приемочного контроля.
 - Оперативная характеристика плана выборочного контроля. Планы контроля.
 - Семь основных инструментов. Расслоение.
 - Семь основных инструментов. Диаграмма Исикавы.
 - Семь основных инструментов. Диаграмма Парето.
 - Семь основных инструментов. Диаграмма разброса.

Основные понятия

- Гистограмма
- Диаграмма: круговая, линейчатая, Парето
- Полигон
- Распределение
- Среднее арифметическое
- Дисперсия
- Математическое ожидание
- Медиана
- Мода
- Размах
- Стандартное отклонение
- Вероятность

- Выборка
- Событие: достоверное, невозможное, совместное, элементарное
- Теорема Байеса
- Закон больших чисел
- Стандартизованное нормальное распределение
- Центральная предельная теорема
- p – значение
- t – критерий
- z – критерий
- Ошибка первого рода
- Ошибка второго рода
- Гипотеза: нулевая, альтернативная
- Критерий «хи-квадрат»
- Корреляция
- Вариация
- Контрольная карта
- Контрольная граница
- Процесс: контролируемый, неконтролируемый
- Индексы возможностей процессов
- Семь основных инструментов
- Семь новых инструментов
- Риск поставщика
- Риск потребителя

7.3. Итоговый контроль.

Данный вид контроля производится на основе баллов, полученных студентом при сдаче теоретического зачета.

Данный вид деятельности оценивается отдельными баллами в рейтинг-листе

Пример задания на зачет

1. Проанализировать исходные данные.
2. Осуществить выбор методов и средств статистического регулирования.
3. Определить характеристики средства регулирования (средние линии, границы регулирования).
4. Случайно сформировать выборки, предварительно определив объем, и учитывая последовательность изготовления.
5. Построить контрольные карты и осуществить анализ результатов.
6. Разработать план выборочного контроля всей партии.
7. Случайно сформировать репрезентативную выборку, определить параметры ее и принять решение о приемке (браковке) партии.

Исходные данные:

- выпускаемая продукция (наименование детали);
- требования к точности;
- результаты контроля, распределенные по времени изготовления;
- технологический процесс;
- технологическая операция;
- объемы производства.

8. Рейтинг качества освоения дисциплины

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся, осуществляется в соответствии со следующим планом:

Оценивающие мероприятия	Кол-во	Баллы
Оценка письменной контрольной работы	2	12
Оценка индивидуальной домашней работы	6	12
Оценка лабораторной работы	4	36
Ответ на зачете	1	40
ИТОГО		100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Основная литература:

1. Миттаг Ханс- Йоахим Статистические методы обеспечения качества/ Под ред. Б.Н. Макарова; Пер с нем. Е. Кокот. – Изд. перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1995. – 601 с.

2. Исикава К. Японские методы управления качеством: Сокр. Пер с яп. - М.: Экономика, 1988.- 215 с.

3. Статистические методы повышения качества / [Хитоси Кумэ, Йосинори Иизука, Такенори Такахаси и др.] ; Под ред. и с предисл. Хитоси Кумэ; Пер. с англ. и доп. Ю. П. Адлера, Л. А. Конаревой. — М. : Финансы и статистика, 1991. — 301 с.

4. Казанцева, Нинель Назаровна. Статистический контроль и статистические методы управления качеством : учебное пособие / Н. Н. Казанцева ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2006. — 116 с.

5. Алексеев, Леонид Андреевич. Статистические методы обеспечения качества : учебное пособие / Л. А. Алексеев, В. К. Кулешов ; Томский политехнический университет. — Томск : Изд-во ТПУ, 2006. — 120 с.

6. Клячкин, Владимир Николаевич. Статистические методы в управлении качеством: компьютерные технологии : учебное пособие для вузов / В. Н. Клячкин. — М. : Финансы и статистика : Инфра-М, 2009. — 303 с.

7. Статистика для менеджеров с использованием Microsoft Excel : пер. с англ. / Д. М. Левин, Д. Стефан, Т. С. Кребиль, М. Л. Беренсон. — 4-е изд. — М. : Вильямс, 2004. — 1312 с.

8. Шторм, Регина. Теория вероятностей. Математическая статистика. Статистический контроль качества : пер. с нем. / Р. Шторм. — М. : Мир, 1970. — 368 с.

Дополнительная литература:

1. Мазур, Иван Иванович. Управление качеством : учебное пособие / И. И. Мазур, В. Д. Шапиро ; Под ред. И. И. Мазура. — М. : Высшая школа, 2003. — 334 с. : ил. — (Современное бизнес-образование). — Библиогр.: с. 298. — ISBN 5-06-004364-9.

2. Миддлтон, Майкл Р. Анализ статистических данных с использованием Microsoft Excel для Office XP : пер. 3-го англ. издания / М. Р. Миддлтон. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. — 296 с.

3. Ефимов, Владимир Вячеславович. Статистические методы в управлении качеством продукции : учебное пособие / В. В. Ефимов, Т. В. Барт. — М. : КноРус, 2006. — 234 с.

4. Жулинский, Сергей Федорович. Статистические методы в современном менеджменте качества / С. Ф. Жулинский, Е. С. Новиков, В. Я. Поспелов / С. Ф. Жулинский, Е. С. Новиков, В. Я. Поспелов. — М. : Новое тысячелетие, 2001. — 208 с.

5. Борисов, Н. М. Методы контроля и управления в системах менеджмента качества / Н. М. Борисов, Л. А. Сашина ; Академия стандартизации, метрологии и сертификации . — М. : АСМС, 2004. — 176 с.

6. Применение прикладных статистических методов при производстве продукции (для специалистов по управлению качеством и специалистов технических служб) : Практическое руководство / Исполнители: М. И. Розно; Е. Г. Воинова; Н. А. Шешунова; Е. М. Лазарева. — 4-е изд. — Нижний Новгород : Приоритет, 2001. — 54 с.

7. Применение прикладных статистических методов при производстве продукции (для управляющих на уровне цеха) : Практическое руководство / Исполнители: В. А. Лapidус; А. Б. Максаков; А. В. Глазунов; А. А. Шунина. — 2-е изд. — Нижний Новгород : Приоритет, 2001. — 44 с.

8. Применение прикладных статистических методов при производстве продукции (для руководителей предприятий и организаций) : Практическое руководство / Исполнители: В. А. Лapidус; А. В. Глазунов; А. Б. Максаков. — 3-е изд. — Нижний Новгород : Приоритет, 1999. — 45 с.

9. Глазунов, Александр Викторович. Статистические методы при производстве продукции : Практическое руководство для мастеров и рабочих / А. В. Глазунов. — 2-е изд., перераб. — Нижний Новгород : Приоритет, 2003. — 49 с.

Internet–ресурсы (в т.ч. Перечень мировых библиотечных ресурсов):

1. <http://quality.eup.ru> - сайт о менеджменте качества.
2. <http://statsoft.ru/> - официальный сайт производителя программы STATISTIKA.

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	Наименование (компьютерные классы, учебные лаборатории, оборудование)	Корпус, ауд., количество установок
1	Компьютерный класс с мультимедийным оборудованием	Корп.21

Программа составлена на основе Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС-2014 по направлению «Инноватика», утвержденного 30.10.14г.

Автор - С.В. Рожкова

Рецензент – Арефьев К.П., к.ф.-м.н., профессор

Программа одобрена на заседании кафедры ОТВПО ИСГТ

(протокол № 6 от «__07_» сентября 2015 г.).