

УТВЕРЖДАЮ  
 \ Директор ИСГТ  
 Чайковский Д.В.  
 « 27 » 08 2015 г.



## БАЗОВАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Математические методы в инновационной и управленческой деятельности

Направление ООП 27.03.05 «Инноватика»

Профиль подготовки «Предпринимательство в инновационной деятельности»

Квалификация бакалавр

Базовый учебный план приема 2015 г.

Курс 1 семестр 2

Количество кредитов 2

Код дисциплины: ДИСЦ.В.М5

Виды учебной деятельности	Временной ресурс по очной форме обучения
Лекции, ч	16
Лабораторные занятия, ч	16
Практические занятия, ч	-
Аудиторные занятия, ч	32
Самостоятельная работа, ч	40
ИТОГО, ч	72

Вид промежуточной аттестации экзамен

Обеспечивающее подразделение кафедра Физические методы и приборы контроля качества

Зав. кафедрой ФМПК  А.П. Суржилов, д.ф.-м.н., проф. каф. ФМПК

У.о. Руководитель ООП  С.В. Хачин, к.т.н., доц. каф. ИП

Преподаватель  Л.А. Редько, к.т.н., доц. каф. ФМПК

2015 г.

## 1. Цели освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины в области обучения, воспитания и развития в соответствии с ООП представлены в таблице 1.

Таблица 1. Цели ООП 27.03.05 «Инноватика» в соответствии с которыми разрабатывается дисциплина.

Ц2	Подготовка выпускников к экспериментально-исследовательской деятельности, в т.ч. в междисциплинарных областях, связанной с выбором, оптимизацией и разработкой методов исследования и моделирования инновационных проектов.	Требования ФГОС ВПО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, требования к выпускникам предприятий-партнеров и работодателей
Ц4	Подготовка выпускников к организационно-управленческой деятельности, связанной с выполнением междисциплинарных проектов в профессиональной деятельности, в том числе международной.	Требования ФГОС ВПО, критерии АИОР, соответствующие международным стандартам EUR-ACE и FEANI, требования к выпускникам предприятий-партнеров и работодателей

## 2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана по направлению 27.03.05 «Инноватика».

Пререквизиты дисциплины: Математика 1.1, Информатика 1.1

Кореквизиты Математика 2.1, Творческий проект

Для освоения дисциплины необходимо **знать**:

- высшую математику в объеме, предусмотренном ООП по направлению.

Для освоения дисциплины необходимо **уметь**:

- использовать пакет Excel для математических расчетов и построения диаграмм, графиков.

## 3. Результаты освоения дисциплины

Согласно декомпозиции результатов обучения по ООП в процессе освоения дисциплины с учетом требований ФГОС, критериев АИОР, согласованных с требованиями международных стандартов *EURACE* и *FEANI*, а также заинтересованных работодателей планируются результаты, представленные в таблице 2.

Таблица 2. Результаты обучения по дисциплине в соответствии с результатами ООП 27.03.05 «Инноватика».

Результаты обучения	Составляющие результатов					
	Код	Знания	Код	Умения	Код	Владение опытом
P6	36.3	методы статистических исследований и оценки рисков инновационного проекта				
P7	37.1	основные понятия и методы математического анализа, аналитической	У7.1	применять математические методы при решении профессиональных	В7.2	методами решения дифференциальных и алгебраических

		геометрии и алгебры, дискретной математики, теории вероятностей и статистики		задач повышенной сложности		уравнений, дифференциального и интегрального исчисления, аналитической геометрии, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, функционального анализа
P8	38.2	принципы функционального моделирования технических систем и типовые методы их совершенствования	У8.1	разработать (создать) математическую модель объекта исследования и исследовать ее		

В результате освоения дисциплины студентом должны быть достигнуты результаты, представленные в таблице 3.

Таблица 3. Планируемые результаты освоения дисциплины

№ п/п	Результат
РД1	Понимание роли и задач математических методов в системе управления деятельностью организации
РД2	Знание и понимание требований стандартов по применению математических методов
РД3	Умение применять статистические методы для анализа данных и принятия управленческих решений

#### 4. Структура и содержание дисциплины

##### 1 Наименование разделов дисциплины

###### 4.1 Математические методы как элемент системы управления.

Возникновение и развитие математических методов контроля и управления. Место математических методов в управлении организацией. Обзор технической литературы и нормативной документации, регламентирующей математические методы.

###### 4.2 Семь простых инструментов качества.

Расслоение. Причинно-следственная диаграмма Исикавы. Диаграмма Парето. Гистограмма. Диаграмма разброса. Графики. Контрольные карты.

###### 4.3 Семь новых инструментов контроля качества.

Диаграмма родственных связей. Диаграмма взаимоотношений. Древовидная диаграмма. Линейная диаграмма. Матричная диаграмма. Анализ матричных данных. Схема программы процесса решения.

###### 4.4 Теоретические основы математических 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.

## **5. Организация самостоятельной работы студентов**

### **5.1. Виды и формы самостоятельной работы**

Общий объем самостоятельной работы студентов по дисциплине включает две составляющие: текущую СРС и творческую проектно-ориентированную СР (ТСР).

*Текущая СРС* направлена на углубление и закрепление знаний студентов, развитие практических умений и представляет собой:

- самостоятельное изучение дополнительной литературы;
- применение основ теории вероятности и математической статистики для постановки и решения задач выборочного контроля, анализа и регулирования технологических процессов;
- использование для решения задач статистического контроля современного программного обеспечения.

*Творческая проектно-ориентированная самостоятельная работа (ТСР)*, ориентирована на развитие интеллектуальных умений, комплекса общекультурных и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов и представляет собой:

- 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.

### **5.2 Контроль самостоятельной работы**

Контроль СРС студентов проводится путем проверки работ, предложенных для выполнения в качестве домашних заданий в соответствии с рейтинг-планом освоения дисциплины

Наряду с контролем СРС со стороны преподавателя предполагается личный самоконтроль по выполнению СРС со стороны студентов.

## **6. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дисциплины**

### **6.1. Текущий контроль.**

Оценка качества освоения дисциплины производится по результатам следующих контролируемых мероприятий:

Контролирующие мероприятия	Результаты обучения по дисциплине
Представление индивидуальных домашних заданий	РД2, РД3
Защита лабораторных работ	РД1-РД3
Тестирование	РД1
Презентация результатов исследования во время проведения конференц-недели	РД3

## 6.2 Фонд оценочных средств.

### *Пример 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.

### *Пример индивидуального домашнего задания.*

#### Индивидуальное задание №1. Семь основных и семь новых инструментов качества.

Допустим, что нам необходимо провести сравнительное исследование характеристик 2002 различных моделей автомобилей. При сравнении учитываются следующие показатели: количество лошадиных сил, пробег в милях на галлон топлива, длина, ширина, радиус поворота, вес и грузоподъемность машины, AUTO2002 .XLS.

Выполните следующие задания, используя эти показатели.

1. Вычислите распределение частот и процентное распределение.
2. Постройте процентную гистограмму.
3. Постройте процентный полигон.
4. Вычислите распределение интегральных процентов.
5. Постройте полигон интегральных процентов.
6. Какие выводы можно сделать на основе этого анализа?
7. Постройте параллельную линейчатую диаграмму по типу привода (передний и задний) и типу топлива.
8. Существует ли зависимость между типом привода (передний или задний) и типом топлива?

### *Основные понятия*

- a) Гистограмма
- b) Диаграмма: круговая, линейчатая, Парето
- c) Полигон
- d) Распределение
- e) Среднее арифметическое
- f) Дисперсия
- g) Математическое ожидание
- h) Медиана
- i) Мода

- j) Размах
- k) Стандартное отклонение
- l) Вероятность
- m) Выборка
- n) Событие: достоверное, невозможное, совместное, элементарное
- o) Теорема Байеса
- p) Закон больших чисел
- q) Стандартизованное нормальное распределение
- r) Центральная предельная теорема
- s)  $p$  – значение
- t)  $t$  – критерий
- u)  $z$  – критерий
- v) Ошибка первого рода
- w) Ошибка второго рода
- x) Гипотеза: нулевая, альтернативная
- y) Критерий «хи-квадрат»
- z) Корреляция
- aa) Вариация
- bb) Контрольная карта
- cc) Контрольная граница
- dd) Процесс: контролируемый, неконтролируемый
- ee) Индексы возможностей процессов
- ff) ppm
- gg) Семь основных инструментов
- hh) Семь новых инструментов
- ii) Риск поставщика
- jj) Риск потребителя

## **7. Рейтинг качества освоения дисциплины**

Оценка качества освоения дисциплины в ходе текущей и промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в соответствии с «Календарным планом изучения дисциплины»:

–текущая аттестация (оценка качества усвоения теоретического материала (ответы на вопросы и др.) и результаты практической деятельности (решение задач, выполнение заданий, решение проблем и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 33 баллов);

–промежуточная аттестация (экзамен, зачет) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), на экзамене (зачете) студент должен набрать не менее 22 баллов).

Итоговый рейтинг по дисциплине определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

В соответствии с «Календарным планом выполнения курсового проекта (работы)»:

–текущая аттестация (оценка качества выполнения разделов и др.) производится в течение семестра (оценивается в баллах (максимально 40 баллов), к моменту завершения семестра студент должен набрать не менее 22 баллов);

–промежуточная аттестация (защита проекта (работы)) производится в конце семестра (оценивается в баллах (максимально 60 баллов), по результатам защиты студент должен набрать не менее 33 баллов).

Итоговый рейтинг выполнения курсового проекта (работы) определяется суммированием баллов, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестаций. Максимальный итоговый рейтинг соответствует 100 баллам.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **Основная литература:**

1. Гмурман, Владимир Ефимович

Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие для бакалавров / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Мультимедиа ресурсы (10 директорий; 100 файлов; 740МВ). — Москва: Юрайт, 2013. — 1 Мультимедиа CD-ROM. — Электронные учебники издательства Юрайт. — Электронная копия печатного издания. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Pentium 100 MHz, 16 Mb RAM, Windows 95/98/NT/2000, CDROM, SVGA, звуковая карта, Internet Explorer 5.0 и выше..

2. Стукач, Олег Владимирович

Программный комплекс Statistica в решении задач управления качеством [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. В. Стукач; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 2.4 МВ). — Томск: Изд-во ТПУ, 2011. — Заглавие с титульного экрана. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader..

3. Дядик, Валерий Феодосиевич

Статистические методы контроля и управления [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / В. Ф. Дядик, С. А. Байдали, Т. А. Байдали; Национальный исследовательский Томский политехнический университет (ТПУ), Физико-технический институт (ФТИ), Кафедра электроники и автоматики физических установок (№ 24) (ЭАФУ). — 1 компьютерный файл (pdf; 963 KB). — Томск: Изд-во ТПУ, 2013. — Заглавие с титульного экрана. — Электронная версия печатной публикации. — Доступ из корпоративной сети ТПУ. — Системные требования: Adobe Reader.

4. Басовский, Леонид Ефимович

Управление качеством : учебник / Л. Е. Басовский, В. Б. Протасьев. — 2-е изд., перераб. и доп.. — Москва: Инфра-М, 2013. — 252 с.: ил.. — Высшее образование. Бакалавриат. — ISBN 978-5-16-004475-0.

### **Дополнительная литература**

1. Клячкин, Владимир Николаевич

Модели и методы статистического контроля многопараметрического технологического процесса / В. Н. Клячкин. — Москва: Физматлит, 2011. — 196 с

2. Драчев, Олег Иванович Статистические методы управления качеством : учебное пособие / О. И. Драчев, А. А. Жилин. — Старый Оскол: ТНТ, 2011. — 145 с.

3. Управление качеством продукции машиностроения : учебное пособие для вузов / М. М. Кане [и др.]. — Москва: Машиностроение, 2010. — 416 с.: ил.. — Для вузов. — Библиография в конце глав.. — ISBN 978-5-94275-493-8.

4. Вуколов, Эдуард Александрович

Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTIKA и EXCEL : учебное пособие / Э. А. Вуколов. — 2-е изд., испр. и доп.. — Москва: Форум, 2011. — 464 с.: ил.. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 455-455.. — ISBN 978-5-91134-231-9.

5. Козлов, А. Ю.

Статистический анализ данных в MS Excel : учебное пособие для вузов / А. Ю. Козлов, В. С. Мхитарян, В. Ф. Шишов. — Москва: Инфра-М, 2012. — 320 с.: ил.. — Высшее образование. — Библиогр.: с. 299-300.. — ISBN 978-5-16 004579-5.

6. Управление качеством : учебник для вузов / под ред. С. Д. Ильенковой. — 4-е изд., перераб. и доп.. — Москва: ЮНИТИ, 2013. — 287 с.

**Internet-ресурсы:**

Сайт о менеджменте качества - <http://quality.eup.ru>

Официальный сайт производителя программы STATISTIKA <http://statsoft.ru/>

**Используемое программное обеспечение:**

1. Программы Microsoft Office
2. Statistica
3. Business Studio

**9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Корпус, ауд., количество установок</b>
1	Компьютерный класс	18-310, 12 рабочих мест
2	Компьютерный класс	18-314, 12 рабочих мест

Программа составлена на основе СУОС ТПУ, Стандарта ООП ТПУ в соответствии с требованиями ФГОС 3+ по направлению и профилю подготовки 27.03.05 «Инноватика».

Программа одобрена на заседании кафедры «Физические методы и приборы контроля качества» (протокол № 29 от «27» апреля 2015 г.).

Автор: доцент каф. ФМПК Л.А. Редько

Рецензент: доцент каф. ФМПК И.В. Плотникова