

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович  
Должность: Проректор по учебной и методической работе  
Дата подписания: 13.10.2023 10:06:05  
Уникальный программный ключ:  
3b89716a1076b80b2c167df0f27c09d01782ba84



**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский государственный технологический институт  
(технический университет)»

**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной  
и методической работе  
\_\_\_\_\_ Б.В.Пекаревский  
« 17 » мая 2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ПЛАНИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ  
И АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Направление подготовки

**09.03.01 – Информатика и вычислительная техника**

Направленности программы бакалавриата

**Автоматизированные системы обработки информации и управления**

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**Очная**

Факультет **информационных технологий и управления**

Кафедра **систем автоматизированного проектирования и управления**

Санкт-Петербург

2019

**Б1.В.06**

## ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Должность	Подпись	Ученое звание, фамилия, инициалы
профессор		профессор Большаков А.А.
старший преподаватель		Козлов А.В.

Рабочая программа дисциплины «Планирование исследований и анализ экспериментальных данных» обсуждена на заседании кафедры систем автоматизированного проектирования и управления  
протокол от «18» апреля 2019 № 9  
Заведующий кафедрой

Т.Б. Чистякова

Одобрено учебно-методической комиссией факультета информационных технологий и управления  
протокол от «15» мая 2019 № 9  
Председатель, доцент

В.В.Куркина

## СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления подготовки «Информатика и вычислительная техника»		профессор Т.Б. Чистякова
Директор библиотеки		Т.Н. Старостенко
Начальник методического отдела учебно-методического управления		Т.И. Богданова
Начальник УМУ		С.Н. Денисенко

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы .....	5
3. Объем дисциплины.....	5
4. Содержание дисциплины.....	6
4.1. Разделы дисциплины и виды занятий .....	6
4.2. Занятия лекционного типа .....	6
4.3. Занятия семинарского типа .....	7
4.3.1. Семинары, практические занятия .....	7
4.3.2. Лабораторные занятия .....	8
4.4. Самостоятельная работа обучающихся.....	8
4.4.1 Темы докладов.....	8
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации .....	9
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	10
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	10
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	11
10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.....	11
10.1. Информационные технологии.....	11
10.2. Программное обеспечение.....	11
10.3. Базы данных и информационные справочные системы.....	11
11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	12
12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	12
Приложения: 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации....	13

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения образовательной программы бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения (дескрипторы)
<b>ПК-13</b> Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы	<b>ПК-13.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний	<b>Знать:</b> основные этапы планирования эксперимента, методы организации активного эксперимента и методы математической обработки экспериментальных данных в научных исследованиях (ЗН-1); <b>Уметь:</b> использовать методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных результатов химических исследований (У-1); <b>Владеть:</b> методологией планирования эксперимента и обработки многомерных данных результатов исследований химико-технологических объектов (Н-1).
	<b>ПК-13.2</b> Проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств	<b>Знать:</b> подходы к формализации задач планирования эксперимента при математической обработке данных при химических исследованиях, а также основные математические модели, используемые при описании результатов химического исследования (ЗН-2); <b>Уметь:</b> использовать стандартные пакеты прикладных программ для математической обработки и анализа экспериментальных данных и графического отображения результатов эксперимента (У-2); <b>Владеть:</b> принципами выбора инструментальных программных средств для обработки экспериментальных данных при химических исследованиях (Н-2).

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.06) и изучается на 3 курсе в 5 семестре.

В методическом плане дисциплина опирается на элементы компетенций, сформированные при изучении дисциплин «Теория вероятностей и математическая статистика», «Вычислительная математика».

Полученные в процессе изучения дисциплины «Планирование исследований и анализ экспериментальных данных» знания, умения и навыки могут быть использованы при изучении дисциплины «Средства визуализации данных», в научно-исследовательской работе бакалавра и при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 3. Объем дисциплины

Вид учебной работы	Всего, академических часов
	Очная форма обучения
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b> (зачетных единиц/ академических часов)	4/ 144
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>76</b>
занятия лекционного типа	36
занятия семинарского типа, в т.ч.	36
семинары, практические занятия	36
лабораторные работы	-
курсовое проектирование (КР или КП)	-
КСР	4
другие виды контактной работы	
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>32</b>
<b>Форма текущего контроля</b> (Кр, реферат, РГР, эссе)	-
<b>Форма промежуточной аттестации</b> (КР, КП, зачет, экзамен)	Экзамен (36)

#### 4. Содержание дисциплины

##### 4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Занятия лекционного типа, акад. часы	Занятия семинарского типа, акад. часы		Самостоятельная работа, акад. часы	Формируемые компетенции	Формируемые индикаторы
			Семинары и/или практические занятия	Лабораторные работы			
1.	Основные положения прикладной математической статистики, используемые при планировании экспериментов и математической обработке данных в научных исследованиях	12	-	-	-	ПК-13	ПК-13.1 ПК-13.2
2.	Статистическое исследование зависимостей	12	18	-	16	ПК-13	ПК-13.1 ПК-13.2
3	Активный эксперимент	12	18	-	16	ПК-13	ПК-13.1 ПК-13.2
	ВСЕГО	36	36	-	32		

##### 4.2. Занятия лекционного типа

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
1	Основные положения прикладной математической статистики и теории вероятностей, используемые при планировании экспериментов и математической обработке данных в научных исследованиях	12	ЛВ

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	<p>Статистическое исследование зависимостей.</p> <p>1. Одномерная статистика. Предварительная обработка экспериментальных данных. Оценка степени тесноты статистических взаимосвязей случайных величин (корреляционный анализ).</p> <p>2. Многомерный статистический анализ. Описание статистической взаимосвязи случайных величин (регрессионный анализ). Метод наименьших квадратов как средство параметрического синтеза регрессионных моделей. Статистические гипотезы и критерии оценки адекватности регрессионных моделей.</p> <p>3. Временные ряды. Непараметрические методы анализа. Основные статистики. Оценка корреляционных функций. Методы оценивания спектральной плотности мощности. Параметрические методы анализа временных рядов.</p>	12	ЛВ
3	<p>Активный эксперимент</p> <p>1. Проверка воспроизводимости эксперимента.</p> <p>2. Полный факторный эксперимент. Матрица планирования. Расчет коэффициентов регрессии. Оценка значимости коэффициентов регрессии.</p> <p>3. Последовательное симплекс-планирование.</p> <p>4. Примеры планирования эксперимента.</p>	12	ЛВ

### 4.3. Занятия семинарского типа

#### 4.3.1. Семинары, практические занятия

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
2	Проверка гипотезы о нормальном распределении экспериментальных данных.	6	КтСм
2	Формирование структуры статистических связей переменных на базе корреляционного анализа.	6	КтСм
2	Структурный и параметрический синтез уравнения регрессии.	6	КтСм

№ раздела дисциплины	Наименование темы и краткое содержание занятия	Объем, акад. часы	Инновационная форма
3	Активный эксперимент	10	КтСм
3	Факторный анализ	8	КтСм

#### 4.3.2. Лабораторные занятия

Учебным планом не предусмотрены.

#### 4.4. Самостоятельная работа обучающихся

№ раздела дисциплины	Перечень вопросов для самостоятельного изучения	Объем, акад. часы	Форма контроля
2	Статистическое исследование зависимостей. Этапы статистического исследования зависимостей, реализуемые в прикладных пакетах LibreOffice Calc, MS Excel, MathCad, MATLAB, Statistica и др.	16	Письменный опрос
3	Методы обработки многомерных данных и временных рядов (подготовка доклада по одной из тем, указанных в п. 4.4.1)	16	Материалы докладов

##### 4.4.1 Темы докладов

1.	Анализ категоризированных данных. Критерий независимости.
2.	Анализ категоризированных данных. Логарифмически-линейные модели.
3.	Анализ категоризированных данных. Меры связанности.
4.	Анализ категоризированных данных. Меры связи.
5.	Анализ соответствий и многомерное шкалирование.
6.	Бутстреп-регрессия.
7.	Восстановление пропущенных данных.
8.	Гребневая регрессия.
9.	Дискриминантный анализ.
10.	Знаковые регрессии.
11.	Каноническая корреляция.
12.	Метод главных компонент.
13.	Методы оценивания спектральной плотности мощности.
14.	Непараметрические методы. Дисперсионный анализ.
15.	Непараметрические методы. Метод ранговой корреляции.
16.	Непараметрические методы. Алгоритмы блочной обработки AP-процессов.

17.	Непараметрические методы. Алгоритмы обработки последовательности данных.
18.	Непараметрические методы. Коэффициент конкордации.
19.	Непараметрические методы. Одновыборочные критерии для медианы. Двухвыборочный критерий.
20.	Непараметрические методы. Модели СВР.
21.	Основные понятия теории и статистики случайных процессов.
22.	Оценивание в условиях мультиколлинеарности.
23.	Оценка корреляционных функций.
24.	Оценка среднего стационарного случайного процесса.
25.	Параметрические методы анализа временных рядов. АР-модели ВР.
26.	Разведочный анализ данных. Неоднородные выборки.
27.	Разведочный анализ данных. Простые числовые и графические сводки данных.
28.	Разведочный анализ данных. Основные понятия. Обнаружение аномальных наблюдений.
29.	Разведочный анализ данных. Основные понятия. Разделение неоднородной совокупности на однородные.
30.	Разведочный анализ данных. Преобразование данных.
31.	Робастная регрессия.
32.	Сингулярный анализ временных рядов.
33.	Типы представления данных. Общие сведения.
34.	Типы представления данных. Матрицы близостей.
35.	Типы представления данных. Случайная векторная переменная.
36.	Типы представления данных. Ковариационная и корреляционная матрицы.
37.	Типы представления данных. Матрица "объект-признак".
38.	Факторный анализ.
39.	Фурье и вейвлет-анализы.
40.	Шкалы измерений.
41.	Эксперимент на основе планов второго порядка. Организация. Анализ результатов эксперимента.
42.	Элементы вейвлет-анализа.

## **5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Методические указания для обучающихся по организации самостоятельной работы по дисциплине, включая перечень тем самостоятельной работы, формы текущего контроля по дисциплине и требования к их выполнению размещены в электронной информационно-образовательной среде СПбГТИ(ТУ) на сайте: <http://media.technolog.edu.ru>

## **6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

К сдаче экзамена допускаются студенты, выполнившие все формы текущего контроля.

Экзамен предусматривают выборочную проверку освоения предусмотренных элементов компетенций.

При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня вопросов, время подготовки студента к устному ответу - до 45 мин.

Пример варианта вопросов на экзамене:

## Вариант № 1

1. Понятие «эксперимент».
2. Стандартное нормальное распределение непрерывной случайной величины.
3. Корреляционное поле.

Шкала оценивания соответствует СТО СПбГТИ(ТУ): результат оценивания – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

### 7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины

#### а) печатные издания:

- 1 Компьютерные технологии построения математических моделей химико-технологических процессов на основе полного факторного эксперимента: учеб. пособие / В.А. Холоднов [ и др.]. – СПб.: СПбГТИ(ТУ), 2010. – 53 с.
- 2 Основы научных исследований / Б.И. Герасимов [ и др. ]. – М.: Форум, 2011. – 272 с.
- 3 Кожухар, В. М. Основы научных исследований : учебное пособие / В. М. Кожухар. - М. : Дашков и К, 2012. - 216 с.

#### б) электронные учебные издания:

- 1 Mathcad и Scilab для точечного и интервального оценивания параметров парной линейной регрессии : учебное пособие / В. А. Холоднов [и др.].. - СПб. : СПбГТИ(ТУ), 2016. - 108 с. (ЭБ)
- 2 Вершинин, В. И. Планирование и математическая обработка результатов химического эксперимента : учебное пособие / В. И. Вершинин, Н. В. Перцев. - 4-е изд., стер. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2019. - 236 с. (ЭБС «Лань»)
- 3 Сагдеев, Д. И. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента : учебное пособие / Д. И. Сагдеев ; Казан. нац. исслед. технол. ун-т. - Электрон. текстовые дан. - Казань : Изд-во КНИТУ, 2016. - 324 с. (ЭБС «Лань»)
- 4 Сидняев, Н. И. Статистический анализ и теория планирования эксперимента : учебное пособие / Н. И. Сидняев. - Электрон. текстовые дан. - М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2017. - 200 с. (ЭБС «Лань»)
- 5 Петров, А. В. Моделирование процессов и систем : учебное пособие / А. В. Петров. - Электрон. текстовые дан. - СПб. ; М. ; Краснодар : Лань, 2015. - 288 с. (ЭБС «Лань»)

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- учебный план, РПД и учебно-методические материалы: <http://media.technolog.edu.ru>
- Основные российские образовательные порталы
- [www.edu.ru](http://www.edu.ru) - Федеральный портал «Российское образование»
- [www.informika.ru](http://www.informika.ru) - Государственный научно-исследовательский институт информационных технологий и телекоммуникаций
  - Интернет - энциклопедия Wikipedia: <http://ru.wikipedia.org>
  - информационно-справочный портал корпорации Microsoft
- Электронная справочная система MSDN: <http://msdn.microsoft.com/ru-ru/default.aspx>
- электронно-библиотечные системы:

- «Электронный читальный зал – БиблиоТех» <https://technolog.bibliotech.ru/>;
- «Лань» <https://e.lanbook.com/books/>.
- Образовательный портал Виртуальной академии Microsoft <http://www.microsoftvirtualacademy.com/>
- model.exponenta.ru (сайт о моделировании и исследовании систем, объектов, технологических процессов и физических явлений);
- Пакеты компьютерных программ, используемых для исследования и анализа статистических данных и зависимостей.

## **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Все виды занятий по дисциплине «Планирование исследований и анализ экспериментальных данных» проводятся в соответствии с требованиями следующих СТП: СТП СПбГТИ 040-02. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Лекция. Общие требования;

СТО СПбГТИ 018-2014. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Семинары и практические занятия. Общие требования к организации и проведению.

СТП СПбГТИ 048-2009. КС УКДВ. Виды учебных занятий. Самостоятельная планируемая работа студентов. Общие требования к организации и проведению.

Планирование времени, необходимого на изучение данной дисциплины, лучше всего осуществлять на весь семестр, предусматривая при этом регулярное повторение пройденного материала.

Основными условиями правильной организации учебного процесса для студентов является:

- плановость в организации учебной работы;
- серьезное отношение к изучению материала;
- постоянный самоконтроль.

На занятия студент должен приходить, имея багаж знаний и вопросов по уже изученному материалу.

## **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **10.1. Информационные технологии**

В учебном процессе по данной дисциплине предусмотрено использование информационных технологий:

- чтение лекций с использованием слайд-презентаций;
- взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС.

### **10.2. Программное обеспечение**

- Операционная система MS Windows 10;
- LibreOffice или Microsoft Office;
- Пакет символьной математики Mathcad 14.

### **10.3. Базы данных и информационные справочные системы**

Международные мультидисциплинарные аналитические реферативные базы данных научных публикаций Web of Science (режим доступа:

<http://apps.webofknowledge.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института), Scopus (режим доступа: <http://www.scopus.com>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института);

справочно-поисковая система «КонсультантПлюс: Высшая школа» (режим доступа: <http://www.consultant.ru/hs>, свободный с любого зарегистрированного компьютера института).

#### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

Для ведения лекционных и практических занятий используется аудитория, оборудованная средствами оргтехники, на 15 посадочных мест.

Для проведения лабораторных занятий используется компьютерный класс, оборудованный персональными компьютерами, объединенными в сеть и имеющими доступ в интернет.

#### **12. Особенности освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья.**

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями учебные процесс осуществляется в соответствии с Положением об организации учебного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья СПбГТИ(ТУ), утвержденным ректором 28.08.2014г.

**Фонд оценочных средств  
для проведения промежуточной аттестации по  
дисциплине «Планирование исследований и анализ экспериментальных данных»**

**1. Перечень компетенций и этапов их формирования**

<b>Компетенции</b>		
<b>Индекс</b>	<b>Формулировка</b>	<b>Этап формирования</b>
ПК-13	Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы	промежуточный

## 2. Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкала оценивания

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
<b>ПК-13.1</b> Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний	<b>Рассказывает</b> об основных этапах планирования эксперимента, методах организации активного эксперимента и методах математической обработки экспериментальных данных в научных исследованиях (ЗН-1)	Правильные ответы на вопросы № 1-40 к экзамену	Перечисляет и формулирует основные этапы планирования эксперимента, методы организации активного эксперимента и методы математической обработки экспериментальных данных с ошибками	Перечисляет и формулирует основные этапы планирования эксперимента, методы организации активного эксперимента и методы математической обработки экспериментальных данных с наводящими вопросами.	Способен самостоятельно изложить основные этапы планирования эксперимента, методы организации активного эксперимента и методы математической обработки экспериментальных данных с конкретными примерами
	<b>Объясняет</b> использование методов и алгоритмов обработки экспериментальных данных результатов химических исследований (У-1)		Допускает ошибки при анализе методов и алгоритмов обработки экспериментальных данных результатов химических исследований	Применяет методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных результатов химических исследований с отдельными неточностями	Правильно применяет методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных результатов химических исследований, приводит конкретные примеры

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
	<b>Демонстрирует</b> методологию планирования эксперимента и обработки многомерных данных результатов исследований химико-технологических объектов (Н-1)		Демонстрирует методологию планирования эксперимента и обработки многомерных данных результатов исследований химико-технологических объектов с большим количеством ошибок	Применяет методологию планирования эксперимента и обработки многомерных данных результатов исследований химико-технологических объектов с 1-2 ошибками и исправляет их с помощью наводящих вопросов	Применяет методологию планирования эксперимента и обработки многомерных данных результатов исследований химико-технологических объектов самостоятельно и безошибочно
<b>ПК-13.2</b> Проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств	<b>Перечисляет</b> подходы к формализации задач планирования эксперимента при математической обработке данных при химических исследованиях, а также основные математические модели, используемые при описании результатов химического исследования (ЗН-2)	Правильные ответы на вопросы № 41-42 к экзамену	Перечисляет подходы к формализации задач планирования эксперимента при математической обработке данных при химических исследованиях, а также основные математические модели, используемые при описании результатов	Перечисляет подходы к формализации задач планирования эксперимента при математической обработке данных при химических исследованиях, а также основные математические модели, используемые при описании результатов химического	Самостоятельно перечисляет подходы к формализации задач планирования эксперимента при математической обработке данных при химических исследованиях, а также основные математические модели, используемые при описании

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Показатели сформированности (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровни сформированности (описание выраженности дескрипторов)		
			«удовлетворительно» (пороговый)	«хорошо» (средний)	«отлично» (высокий)
			химического исследования с ошибками	исследования с наводящими вопросами	результатов химического исследования, и приводит примеры
	<b>Анализирует</b> использование стандартных пакетов прикладных программ для математической обработки и анализа экспериментальных данных и графического отображения результатов эксперимента (У-2)		Анализирует использование стандартных пакетов прикладных программ для математической обработки и анализа экспериментальных данных и графического отображения результатов эксперимента с ошибками	Анализирует использование стандартных пакетов прикладных программ для математической обработки и анализа экспериментальных данных и графического отображения результатов эксперимента с наводящими вопросами	Самостоятельно и безошибочно анализирует использование стандартных пакетов прикладных программ для математической обработки и анализа экспериментальных данных и графического отображения результатов эксперимента
	<b>Демонстрирует</b> владение принципами выбора инструментальных программных средств для обработки экспериментальных данных при химических исследованиях (Н-2)		Испытывает серьезные затруднения при применении принципов выбора инструментальных программных средств для обработки экспериментальных данных	Демонстрирует владение принципами выбора инструментальных программных средств для обработки экспериментальных данных с небольшой помощью преподавателя	Самостоятельно и безошибочно демонстрирует владение принципами выбора инструментальных программных средств для обработки экспериментальных данных

### 3. Типовые контрольные задания для проведения промежуточной аттестации

#### Вопросы для оценки знаний, умений и навыков, сформированных у студента по компетенции ПК-13:

- 1 Понятие «эксперимент»
- 2 Цель, метод и предмет эксперимента
- 3 Разновидности эксперимента
- 4 Обобщенный алгоритм измерительного эксперимента
- 5 Ошибки измерений, источники и виды ошибок измерений
- 6 Основные постулаты классического регрессионного анализа
- 7 Основные понятия теории эксперимента (испытания, события)
- 8 Основные понятия теории эксперимента (случайная величина, вероятность)
- 9 Разновидности случайных величин
- 10 Гистограмма непрерывной случайной величины
- 11 Функции распределения непрерывной случайной величины (интегральная)
- 12 Функции распределения непрерывной случайной величины (плотность вероятности)
- 13 Характеристики распределений непрерывной случайной величины
- 14 Стандартное нормальное распределение непрерывной случайной величины
- 15 Генеральные и выборочные характеристики случайных величин
- 16 Выборочные распределения случайных величин
- 17 Доверительный интервал, уровень значимости и число степеней свободы
- 18 Статистические гипотезы и процедуры применения статистических критериев
- 19 Общая задача статистического исследования зависимостей
- 20 Типы прикладных целей статистического исследования зависимостей
- 21 Основные типы зависимостей между количественными переменными
- 22 Основные этапы статистического исследования зависимостей
- 23 Предварительная обработка экспериментальных данных
- 24 Объём выборки, группирование, гистограммирование
- 25 Задача корреляционного анализа
- 26 Оценки тесноты парной корреляционной связи
- 27 Анализ множественной статистической связи
- 28 Основные этапы регрессионного анализа
- 29 Понятие «функция регрессии»
- 30 Основные классы функций регрессий
- 31 Проблема выбора «подходящей» регрессии
- 32 Корреляционное поле
- 33 Характеристика метода наименьших квадратов
- 34 Обобщенный алгоритм регрессионного анализа
- 35 Активный эксперимент. Основные понятия
- 36 Полный факторный эксперимент. Постановка и алгоритм реализации
- 37 Постановка дробного факторного эксперимента. Достоинство и недостатки дробного факторного эксперимента
- 38 Задача оптимизации на основе активного эксперимента первого порядка
- 39 Структура эксперимента на основе планов второго порядка
- 40 Последовательное симплекс-планирование эксперимента
- 41 Этапы статистического исследования зависимостей, реализуемые в ППП MS Excel
- 42 Этапы статистического исследования зависимостей, реализуемые в ППП Statistica

При сдаче экзамена студент получает три вопроса из перечня, приведенного выше. Время подготовки студента к устному ответу на вопросы - до 45 мин.

#### **4. Методические материалы для определения процедур оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в соответствии с требованиями СТП СТО СПбГТИ(ТУ) 016-2015. КС УКДВ. Порядок проведения зачетов и экзаменов.

По дисциплине промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Шкала оценивания на экзамене балльная («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»). При этом «удовлетворительно» соотносится с пороговым уровнем сформированности компетенции.