

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Пекаревский Борис Владимирович
Должность: Проректор по учебной и методической работе
Дата подписания: 31.10.2023 16:51:46
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
« 20 » мая 2019 г.

Рабочая программа дисциплины

**ПЛАНИРОВАНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ
И АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ**

Направление подготовки

09.03.03 – Прикладная информатика

Направленности программы бакалавриата

Прикладная информатика в химии

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 «Прикладная информатика» | | доцент И.В. Новожилова |
| 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) |
|--|---|---|
| <p>ПК-12 Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы</p> | <p>ПК-12.7 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний</p> | <p>Знать: основные этапы планирования эксперимента, методы организации активного эксперимента и методы математической обработки экспериментальных данных в научных исследованиях (ЗН-1);</p> <p>Уметь: использовать методы и алгоритмы обработки экспериментальных данных результатов химических исследований (У-1);</p> <p>Владеть: методологией планирования эксперимента и обработки многомерных данных результатов исследований химико-технологических объектов (Н-1).</p> |
| | <p>ПК-12.8 Проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств</p> | <p>Знать: 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);</p> <p>Уметь: использовать стандартные пакеты прикладных программ для математической обработки и анализа экспериментальных данных и графического отображения результатов эксперимента (У-2);</p> <p>Владеть: принципами выбора инструментальных программных средств для обработки экспериментальных данных при химических исследованиях (Н-2).</p> |

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 дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

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 |
| Общая трудоемкость дисциплины (зачетных единиц/ академических часов) | 4/ 144 |
| Контактная работа с преподавателем: | 76 |
| 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 | |
| Самостоятельная работа | 32 |
| Форма текущего контроля (Кр, реферат, РГР, эссе) | - |
| Форма промежуточной аттестации (КР, КП, зачет, экзамен) | Экзамен (36) |

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование раздела дисциплины | Занятия лекционного типа, академ. часы | Занятия семинарского типа, академ. часы | | Самостоятельная работа, академ. 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-12 | ПК-12.7 ПК-12.8 |
| 2. | Статистическое исследование зависимостей | 12 | 18 | - | 16 | ПК-12 | ПК-12.7 ПК-12.8 |
| 3 | Активный эксперимент | 12 | 18 | - | 16 | ПК-12 | ПК-12.7 ПК-12.8 |
| | ВСЕГО | 36 | 36 | - | 32 | | |

4.2. Занятия лекционного типа

| № раздела дисциплины | Наименование темы и краткое содержание занятия | Объем, академ. 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 - Федеральный портал «Российское образование»
- 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

| Компетенции | | |
|--------------------|--|--------------------------|
| Индекс | Формулировка | Этап формирования |
| ПК-12 | 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) |
| ПК-12.7 Сбор, обработка, анализ и обобщение результатов экспериментов и исследований в соответствующей области знаний | Рассказывает 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 |
| | Объясняет 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) |
| | Демонстрирует 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 |
| ПК-12.8 Проведение вычислительных экспериментов с использованием стандартных программных средств | Перечисляет 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 |
| | Анализирует 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 |
| | Демонстрирует 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-12:

- 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 СПб ГТИ(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.