

Правительство Российской Федерации
Санкт-Петербургский государственный университет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

(учебной дисциплины, практики и т.п.)

Математическая обработка результатов эксперимента
Mathematical Reduction of Experimental Data

Язык(и) обучения

_____русский, английский_____

Трудоёмкость (границы трудоёмкости) в зачетных единицах: ___3___

Регистрационный номер рабочей программы: ___ 051041___

Санкт-Петербург

2016

Раздел 1. Характеристики учебных занятий

1.1. Цели и задачи учебных занятий

The goal of the course is extension of knowledge and skills regarding application of mathematical statistics and calculus of probabilities to the analysis of experiment, particularly in the area of physical chemistry, mastering algorithms of employing the said methods.

Цель курса – расширение системной парадигмы и навыков приложения аппарата математической статистики и теории вероятностей к анализу экспериментальных данных со специальным акцентом на физико-химических методологиях, совершенствованию алгоритмов применения названных методов.

1.2. Требования к подготовленности обучающегося к освоению содержания учебных занятий (пререквизиты)

The lecture course is based on the platform of preceding courses "Calculus", "General Thermodynamics" и "Physical Chemistry". To the end of efficient perception of the course the students are presumed to be acquainted with a discourse of "Calculus in Probabilities".

Для успешного освоения курса студенты должны быть знакомы с основными представлениями и дискурсом теории вероятностей.

1.3. Перечень результатов обучения (learning outcomes)

As a result of the course students will get trained in the main types of issues regarding estimation of errors and confidence intervals of the directly measurable values as well as their functions. They will be in a position to verify hypotheses concerning values of various distribution parameters and to perform regression and correlation analysis of the experimental data.

В результате обучения студенты будут знать: современные и классические методы расчета точечных и интервальных оценок непосредственно измеряемых физических величин и их функций. Они приобретут навыки проверки гипотез относительно различных параметров ряда статистических распределений и осуществления регрессионного и корреляционного анализа.

По итогам освоения дисциплины обучающиеся должны

ПК-1 владеть информацией о наиболее актуальных направлениях исследований в современной теоретической и экспериментальной химии

ПК-2 понимать принципы функционирования и уметь работать на современной научной аппаратуре

ПК-3 иметь глубокие профессиональные знания в области химии, соответствующей профилю подготовки

ПК-6 быть способны анализировать полученные результаты, делать необходимые выводы и формулировать предложения по оптимальному развитию работы.

1.4. Перечень и объём активных и интерактивных форм учебных занятий

Семинары в объеме 11 часов проводятся в интерактивной форме в группах численностью не более 12 человек.

Раздел 2. Организация, структура и содержание учебных занятий

2.1. Организация учебных занятий

2.1.1 Основной курс

Трудоёмкость, объёмы учебной работы и наполняемость групп обучающихся																	
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Контактная работа обучающихся с преподавателем											Самостоятельная работа				форм учебных занятий	Трудоёмкость
	лекции	семинары	консультации	практические занятия	лабораторные работы	контрольные работы	коллоквиумы	текущий контроль	промежуточная аттестация	итоговая аттестация	под руководством преподавателя в присутствии преподавателя	сам. раб. с использованием методических материалов	текущий контроль (сам.раб.)	промежуточная аттестация (сам.раб.)	итоговая аттестация (сам.раб.)		
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ																	
Форма обучения: очная																	
Модуль 1	21	11	2					2		32		16		24		11	3
ИТОГО	21	11	2					2		32		16		24		11	3

Виды, формы и сроки текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации						
Код модуля в составе дисциплины, практики и т.п.	Формы текущего контроля успеваемости		Виды промежуточной аттестации		Виды итоговой аттестации (только для программ итоговой аттестации и дополнительных образовательных программ)	
	Формы	Сроки	Виды	Сроки	Виды	Сроки
ОСНОВНАЯ ТРАЕКТОРИЯ						
Форма обучения очная						
Семестр 1			экзамен, устно, традиционная форма	по графику промежуточной аттестации		

2.2. Структура и содержание учебных занятий

Основной курс Основная траектория Очная форма обучения

Период обучения (модуль): Семестр 1

№ п/п	Наименование темы (раздела, части)	Вид учебных занятий	Количество часов
1	Introduction Введение	лекции	2
2	Basic issues of mathematical statistics regarding physico-chemical experiment Основные вопросы мат.статистики в применении к физико-химическому эксперименту	лекции	2
3	Point and interval estimates of the expectance and dispersion. Fisher lemma. Interval estimates of distribution parameters. Confidence intervals for a single measurement regarding a given and an arbitrary distribution law. Confidence intervals for the functions of random variables. Точечные и интервальные оценки мат.ожидания и дисперсии. Лемма Фишера. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительный интервал единичного измерения для заданного и неизвестного законов распределения. Доверительные интервалы для функции случайной переменной.	лекции	6
		семинары	2
		под руководством преподавателя	4
		по методическим материалам	3
4	Statistical hypotheses Статистические гипотезы	лекции	5
		семинары	5
		под руководством преподавателя	10
		по методическим материалам	5
5	Least squares regression Метод наименьших квадратов	лекции	6
		семинары	4

		под руководством преподавателя	18
		по методическим материалам	8

Раздел 3. Обеспечение учебных занятий

3.1. Методическое обеспечение

3.1.1 Методические указания по освоению дисциплины

В ходе освоения дисциплины обучающиеся должны продемонстрировать успешное овладение пререквизитами, способность к усвоению базового лекционного материала, способность к самостоятельной работе с методическими материалами по изучаемым темам, а также понимание теоретических основ данного материала и умение демонстрировать это понимание в ходе проведения семинарских занятий и тестовых опросов. Со стороны преподавателя возможность реализации данных требований гарантируется соответствующим методическим обеспечением аудиторной и самостоятельной работы.

3.1.2 Методическое обеспечение самостоятельной работы

Методическое обеспечение самостоятельной работы обеспечивается презентацией лекционного курса, обеспечением отпечатками статей, учебными материалами по методам вычисления, возможностью самостоятельной работы в аудитории под руководством преподавателя квантилей ряда статистических распределений.

3.1.3 Методика проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации и критерии оценивания

Промежуточная аттестация проводится в форме устного экзамена.

Билет содержит 2 вопроса.

Для подготовки ответов на экзаменационные вопросы студенту отводится 60 минут. Во время подготовки студент может пользоваться учебной литературой, конспектом лекций, смартфонами, средствами связи и т.п.

Оценка "отлично" ставится, если обучающийся показал глубокое знание предмета, дал исчерпывающие ответы на поставленные вопросы, способен без подготовки или после небольших затрат времени ответить на дополнительные вопросы.

Оценка "хорошо" ставится, если обучающийся уверенно владеет материалом, но при ответе упускает отдельные существенные моменты; неуверенно себя чувствует при ответах на дополнительные вопросы.

Оценка "удовлетворительно" ставится, если обучающийся ориентируется в поставленных вопросах, может сформулировать основные моменты, но неспособен дать полный ответ; теряется при ответах на дополнительные вопросы.

Если обучающийся неспособен дать ответ на поставленные вопросы, ему выставляется оценка "неудовлетворительно".

3.1.4 Методические материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (контрольно-измерительные материалы, оценочные средства)

Экзамен проводится по следующим темам.

Introduction (Введение)

Basic issues of mathematical statistics regarding physico-chemical experiment (Основные вопросы мат.статистики в применении к физико-химическому эксперименту)

Point and interval estimates of the expectance and dispersion. Fisher lemma. Interval estimates of distribution parameters. Confidence intervals for a single measurement regarding a given and an arbitrary distribution law. Confidence intervals for the functions of random variables. (Точечные и интервальные оценки мат.ожидания и дисперсии. Лемма Фишера. Интервальные оценки параметров распределения. Доверительный интервал единичного измерения для заданного и неизвестного законов распределения. Доверительные интервалы для функции случайной переменной.)

Statistical hypotheses (Статистические гипотезы)

Least squares regression (Метод наименьших квадратов)

Варианты экзаменационных билетов:

Вариант I:

1. Give estimates of the linear regression coefficients for a particular statistical model, cast a confidence stripe corresponding to a specific value of the confidence probability, construct a consistent ellipsoid of confidence for the model parameters.
2. Derivation of the estimate for the expectancy basing on the maximum likelihood principle.

Вариант II:

1. Verify hypothesis about expectancies of two sets with different volumes and different though given dispersions.
2. Elucidate statistical sense of the expectancy and dispersion through the Tchebyshev inequality.

3.1.5 Методические материалы для оценки обучающимися содержания и качества учебного процесса

Обучающимся предлагается по окончании курса заполнить анкету-отзыв по прослушанной дисциплине. Обобщенные данные анкет будут использованы для совершенствования чтения данной дисциплины.

Пожалуйста, выберите наиболее подходящий вариант ответа.

1. Изложенный материал соответствует аннотации курса и/или РПУД

Да	Скорее да	Скорее нет	Нет	Затрудняюсь ответить

2. Преподаватель излагает материал ясно и доходчиво

Да	Скорее да	Скорее нет	Нет	Затрудняюсь ответить

3. Курс является интересным, полученные знания пригодятся мне в будущем

Да	Скорее да	Скорее нет	Нет	Затрудняюсь ответить

4. Когда я выбирал этот курс, я ожидал другого

Да	Скорее да	Скорее нет	Нет	Затрудняюсь ответить

Пожалуйста, прокомментируйте Ваш ответ.

5. Курс более чем на 80% содержит новую для меня информацию

Да	Скорее да	Скорее нет	Нет	Затрудняюсь ответить

3.2. Кадровое обеспечение

3.2.1 Образование и (или) квалификация преподавателей и иных лиц, допущенных к проведению учебных занятий

К.х.н. или д.х.н.

3.2.2 Обеспечение учебно-вспомогательным и (или) иным персоналом

Не предусмотрено

3.3. Материально-техническое обеспечение

3.3.1 Характеристики аудиторий (помещений, мест) для проведения занятий

Для чтения лекций - аудитория, оснащенная компьютером и мультимедийным проектором, принтером, а также доской.

3.3.2 Характеристики аудиторного оборудования, в том числе неспециализированного компьютерного оборудования и программного обеспечения общего пользования

Компьютер, мультимедийная техника, принтер, программа PowerPoint

3.3.3 Характеристики специализированного оборудования

Отсутствуют

3.3.4 Характеристики специализированного программного обеспечения

Не предусмотрено

3.3.5 Перечень и объёмы требуемых расходных материалов

Мел в зависимости от скорости расхода

3.4. Информационное обеспечение

3.4.1 Список обязательной литературы

1. А. А. Боровков, Математическая статистика, Издательство "Лань", ISBN: 978-5-8114-1013-2, 2010, 4-е изд., 704 страниц (электронный экземпляр <https://proxy.library.spbu.ru:2190/reader/book/3810/#1>)

2. В. М. Буре, Е. М. Парилина, Теория вероятностей и математическая статистика, Издательство: Издательство "Лань", ISBN: 978-5-8114-1508-3, 2013, 1-е изд., 416 страниц (электронный экземпляр <https://proxy.library.spbu.ru:2190/reader/book/10249/#1>)

3. Н. И. Сидняев, Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных, Издательство «Юрайт», 2-е изд., пер. и доп., 2012, 399 страниц (электронный экземпляр <https://proxy.library.spbu.ru:2183/viewer/D4D2DF65-8B8A-4F0A-B5D2-C168721DF0E9/teoriya-planirovaniya-eksperimenta-i-analiz-statisticheskikh-dannyh#page/1>)

3.4.2 Список дополнительной литературы

1. John A. Rice, Mathematical statistics and data analysis, 3rd Edition, Cengage Learning, 2012

2. Laura M. Chihara, Tim C. Hesterberg, Mathematical Statistics with Resampling, Wiley, 2011

3. Erich L. Lehmann , Joseph P. Romano, Testing Statistical Hypotheses, 3rd Edition, Springer, 2008

4. Vladimir Spokoiny, Thorsten Dickhaus, Basics of Modern Mathematical Statistics (Springer Texts in Statistics), Springer, 2014

3.4.3 Перечень иных информационных источников

Интернет сайт www.scopus.com

Раздел 4. Разработчики программы

Фамилия, имя, отчество	Учёная степень	Учёное звание	Должность	Контактная информация (служебный адрес электронной почты, служебный телефон)
Власов Андрей	К.Х.Н.	доцент	Доцент кафедры	a.vlasov@spbu.ru

Юрьевич			физической химии	
---------	--	--	------------------	--