

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова
« _____ » _____ 202_ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Программные статистические комплексы»

Направление подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология

Направленность (профиль) – Стандартизация и подтверждение соответствия

Тип задач профессиональной деятельности – производственно-технологический

Форма обучения – очная и заочная

Химико-технологический факультет

Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»

Тверь 202_

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры БХС

А.В. Гавриленко

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БХС
« ____ » _____ 20__ г., протокол № ____.

Заведующий кафедрой

М.Г. Сульман

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Д.А.Барчуков

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Программные статистические комплексы» является приобретение студентами знаний о теории и практике статистического анализа данных с помощью пакетов прикладных программ.

Задачами дисциплины являются:

- формирование знаний об элементах теоретических методов математической статистики в инженерной практике; основах математического исследования прикладных вопросов с использованием вычислительных методов, компьютерных программ и баз данных;

- формирование способности применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии с применением стандартных программных средств; применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений, испытаний и качества продукции и технологических процессов;

- формирование навыков первичной обработки данных эксперимента, определения числовых характеристик, проверки статистических гипотез, корреляционно-регрессионного анализа, а также анализа полученных результатов; навыков владения численными методами решения прикладных задач метрологии, стандартизации и управления качеством; навыками применения стандартных программных средств в области технического регулирования и метрологии.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной дисциплине Блока 1 ОП ВО. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Компьютерное моделирование», «Метрология», «Управление качеством».

Знания, полученные в данном курсе необходимы для последующего изучения таких дисциплин учебного процесса, как «Программные средства в области технического регулирования и метрологии», «Планирование и организация эксперимента». Приобретенные знания в рамках данной дисциплины необходимы в дальнейшем при подготовке выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция, закреплённая за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-1. Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-1.1. *Обладает необходимыми знаниями для анализа задач в профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

31.1. Основные понятия, используемые в математической статистике, связанные с принятием решений в условиях недостаточности информации в связи с конечным объемом выборки;

31.2. Основы математического исследования прикладных вопросов с использованием вычислительных методов, компьютерных программ и баз данных.

Уметь:

У1.1. Применять физико-математические методы для решения практических задач в области технического регулирования и метрологии с применением стандартных программных средств;

У1.2. Применять вероятностно-статистический подход к оценке точности измерений, испытаний и качества продукции и технологических процессов;

У1.3. Обрабатывать экспериментальные данные (вычисление оценок параметров законов распределений, построение гистограмм и т. д.);

У1.4. Применять на практике методы и навыки, полученные в ходе изучения дисциплины.

Компетенция, закрепленная за дисциплиной в ОХОП:

ОПК-9. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИОПК-9.2. *Применяет математические методы и современные IT-технологии для моделирования и оптимизации технологических процессов в сфере решения задач профессиональной деятельности.*

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенций

Знать:

32.1. Математический аппарат (методы математической статистики и моделирования, теоретического и экспериментального исследования), необходимый для осуществления профессиональной деятельности.

Уметь:

У2.1. Работать в качестве пользователя персонального компьютера, использовать внешние носители информации для обмена данными между машинами, создавать резервные копии, архивы данных и программ, работать с программными средствами общего назначения.

У2.2. Использовать компьютерные программы и технологии для решения практических задач.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных занятий; выполнение лабораторных занятий; самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1а. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		60
В том числе:		
Лекции		30
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		30
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		48
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к лабораторным занятиям		30
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		18
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 1б. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Вид учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		8
В том числе:		
Лекции		4
Практические занятия (ПЗ)		не предусмотрены
Лабораторные работы (ЛР)		8
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		96+4(зач)
В том числе:		
Курсовая работа		не предусмотрена
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Другие виды самостоятельной работы: - изучение теоретической части дисциплины		40
- подготовка к лабораторным занятиям		30
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		26+4(зач)
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (экзамен)		не предусмотрен
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		0

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2а. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Примеры задач математической статистики. Возможности использования РС	10	4	-	4	2
2	Основы математической статистики. Понятия генеральной совокупности и выборки	15	4	-	4	7
3	Случайные величины, их виды. Примеры. Способы задания случайных величин	15	4	-	4	7
4	Совместное изучение нескольких случайных величин. Случайные векторы	15	4	-	4	7
5	Нелинейная регрессия – сведение к линейной, полиномиальная регрессия, линейное разложение по заданной системе функций	15	4	-	4	7
6	Обзор статистических возможностей программы Statgraph	15	4	-	4	7
7	Контроль качества. Графическое представление данных	23	6	-	6	11
Всего на дисциплину		108	30	-	30	48

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 2б. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. практикум	Сам. работа
1	Примеры задач математической статистики. Возможности использования РС	10	1	-	-	9+0(зач)
2	Основы математической статистики. Понятия генеральной совокупности и выборки	15	1	-	-	14+0(зач)
3	Случайные величины, их виды. Примеры. Способы задания случайных величин	15	1	-	-	14+0(зач)
4	Совместное изучение	15	1	-	-	14+0(зач)

	нескольких случайных величин. Случайные векторы					
5	Нелинейная регрессия – сведение к линейной, полиномиальная регрессия, линейное разложение по заданной системе функций	15	-	-	1	13+1(зач)
6	Обзор статистических возможностей программы Statgraph	15	-	-	1	13+1(зач)
7	Контроль качества. Графическое представление данных	23	-	-	2	19+2(зач)
Всего на дисциплину		108	4	-	4	128+4(зач)

5.2. Содержание дисциплины

МОДУЛЬ 1 «ПРИМЕРЫ ЗАДАЧ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ. ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РС»

Примеры задач математической статистики. Основы теории вероятности – события алгебра событий, случайные события. Вероятность и её свойства, классическое определение вероятности, геометрические вероятности. Применение программы Excel для определения числовых характеристик случайных величин. Представление функций распределения в Excel нахождение прямой и обратных функций распределения. Построение гистограмм распределения, нахождение линейных и нелинейных корреляций методом наименьших квадратов. Оптимизация математических гипотез с помощью функции многомерной оптимизации. Обзор универсальных и специальных статистико-математических пакетов. Обзор статистических возможностей программы Excel. Возможности использование РС.

МОДУЛЬ 2 «ОСНОВЫ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ СТАТИСТИКИ. ПОНЯТИЯ ГЕНЕРАЛЬНОЙ СОВОКУПНОСТИ И ВЫБОРКИ»

Основы математической статистики. Понятие генеральной совокупности и выборки. Выборочные оценки, понятие о смещенности. Оценки математического ожидания, дисперсии.

МОДУЛЬ 3 «СЛУЧАЙНЫЕ ВЕЛИЧИНЫ, ИХ ВИДЫ. ПРИМЕРЫ. СПОСОБЫ ЗАДАНИЯ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН»

Случайные величины, их виды. Примеры способы задания случайных величин (закон распределения, функция распределения, плотность распределения), их свойства. Примеры законов распределения (биномиальный, Пуассона) и плотностей (равномерная, нормальное, Стьюдента, хи-квадрат, Фишера-Снедекора). Обратные функции. Числовые характеристики случайных величин – математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное

отклонение, асимметрия, эксцесс. Свойства математического ожидания и дисперсии.

МОДУЛЬ 4 «СОВМЕСТНОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕСКОЛЬКИХ СЛУЧАЙНЫХ ВЕЛИЧИН. СЛУЧАЙНЫЕ ВЕКТОРЫ»

Псевдослучайные числа и векторы. Совместное изучение нескольких случайных величин, случайные векторы, ковариация, коэффициент корреляции, их свойства. Линейная регрессия и метод наименьших квадратов.

МОДУЛЬ 5 «НЕЛИНЕЙНАЯ РЕГРЕССИЯ – СВЕДЕНИЕ К ЛИНЕЙНОЙ, ПОЛИНОМИАЛЬНАЯ РЕГРЕССИЯ, ЛИНЕЙНОЕ РАЗЛОЖЕНИЕ ПО ЗАДАННОЙ СИСТЕМЕ ФУНКЦИЙ»

Нелинейная регрессия – сведение к линейной, полиномиальная регрессия, линейное разложение по заданной системе функций. Множественная регрессия – линейная мультипликативная. Дополнительные исследования случайных величин и векторов. Отсевание выбросов. Исследование остатков регрессии. Критерии согласия (хи-квадрат, критерий Фишера).

МОДУЛЬ 6 «ОБЗОР СТАТИСТИЧЕСКИХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ ПРОГРАММЫ STATISTICA»

Обзор статистических возможностей программы Statistica. Матрицы и работа с ними. Применение программы Statistica для определения числовых характеристик случайных величин. Представление функций распределения в Statistica нахождение прямой и обратных функций распределения. Построение гистограмм распределения, нахождение линейных и нелинейных корреляций методом наименьших квадратов.

МОДУЛЬ 7 «КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА. ГРАФИЧЕСКОЕ ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ДАННЫХ»

Статистические методы контроля качества. Цели управления качеством с помощью статистических методов. Столбчатые графики. Гистограмма. Диаграмма Парето. Круговой, ленточный, Z-образный графики. Огивы, полигон, куммулята. Диаграмма рассеяния. Эмпирическая функция распределения. Возможности программы Statistica.

5.3. Лабораторные работы

ОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3а. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 1 Цель: формирование навыков работы с программой Excel.	1. Вводное занятие	4

<p>Модуль 2 Цель: формирование навыков работы с программой Excel.</p>	<p>1. Построение гистограммы и куммуляты распределения случайных величин</p>	<p>4</p>
<p>Модуль 3 Цель: формирование навыков работы с программой Excel.</p>	<p>1. Создание генеральной выборки с использованием программы Excel. 2. Вычисление вероятностей событий с использованием основных функций распределения случайных чисел (нормальное распределение, биномиальное распределение, альфа и бета распределения) с использованием программы Excel.</p>	<p>4</p>
<p>Модуль 4 Цель: формирование навыков работы с программой Excel.</p>	<p>1. Совместное изучение нескольких случайных величин, случайные векторы, ковариация, коэффициент корреляции, их свойства. 2. Линейная регрессия и метод наименьших квадратов с использованием программы Excel. 3. Линейная регрессия и метод наименьших квадратов решение корреляционных задач методом наименьших квадратов с использованием программы Excel. 4. Оптимизация статистических моделей методом наименьших квадратов с использованием программы Excel.</p>	<p>4</p>
<p>Модуль 5 Цель: формирование навыков работы с программой Excel.</p>	<p>1. Решение задач по нелинейной регрессия, полиномиальной регрессии с использованием программы Excel. 2. Исследование остатков регрессии. Критерии согласия (хи-квадрат, критерий Фишера) с использованием программы Excel.</p>	<p>4</p>
<p>Модуль 6. Цель: формирование навыков работы с программой Statistica</p>	<p>1. Основы пользования программой Statgraph, основные операции, вычисление основных статистических параметров. 2. Расчет вероятностей событий, нахождение корреляций с использованием основных функций распределения случайных чисел (нормальное распределение, биномиальное распределении, альфа и бета распределения) с использованием программы Statistica.</p>	<p>4</p>
<p>Модуль 7. Цель: формирование навыков построения и применения статистических методов контроля качества с помощью программных средств</p>	<p>1. Построение и анализ контрольных карт, гистограмм, диаграмм Парето.</p>	<p>6</p>

ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ

Таблица 3б. Лабораторные работы и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели лабораторных работ	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость в часах
Модуль 5 Цель: формирование навыков работы с программой Excel.	1. Решение задач по нелинейной регрессии, полиномиальной регрессии с использованием программы Excel. 2. Исследование остатков регрессии. Критерии согласия (хи-квадрат, критерий Фишера) с использованием программы Excel.	1
Модуль 6. Цель: формирование навыков работы с программой Statistica	1. Основы пользования программой Statgraph, основные операции, вычисление основных статистических параметров. 2. Расчет вероятностей событий, нахождение корреляций с использованием основных функций распределения случайных чисел (нормальное распределение, биномиальное распределение, альфа и бета распределение) с использованием программы Statistica.	1
Модуль 7. Цель: формирование навыков построения и применения статистических методов контроля качества с помощью программных средств	1. Построение и анализ контрольных карт, гистограмм, диаграмм Парето.	2

5.4. Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Основными целями самостоятельной работы бакалавров является формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых, рациональных и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к лабораторным занятиям, к текущему контролю успеваемости; подготовке к зачету.

После вводных лекций, в которых обозначается содержание дисциплины, ее проблематика и практическая значимость, студентам выдаются задания на лабораторные занятия. Студенты выполняют задания в часы СРС в течение

семестра в соответствии с освоением учебных разделов. Защита выполненных заданий производится поэтапно в часы лабораторных занятий. Оценивание осуществляется путем устного опроса проводится по содержанию и качеству выполненного задания.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В.Е. Гмурман. - 12-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-00211-9. - URL: <https://urait.ru/bcode/488573> . - (ID=109192-0)

2. Сидняев, Н.И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных : учебник и практикум для вузов / Н.И. Сидняев; Моск. гос. техн. ун-т им. Н.Э. Баумана. - 2-е изд. ; доп. и перераб. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-05070-7. - URL: <https://urait.ru/bcode/508082> . - (ID=96629-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Ветров, А.Н. Статистические программные системы : учеб. пособие для вузов по направлению "Прикладная информатика" / А.Н. Ветров, А.Л. Борисов, Ю.Г. Козлова; Тверской гос. техн. ун-т. - Тверь : ТвГТУ, 2014. - Сервер. - Текст : электронный. - ISBN 978-5-7995-0744-2 : 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/105912> . - (ID=105912-1)

2. Мойзес, Б.Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : учебное пособие для вузов / Б.Б. Мойзес, И.В. Плотникова, Л.А. Редько. - 2-е изд. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-11906-0. - URL: <https://urait.ru/bcode/495895> . - (ID=143781-0)

3. Гусятников, В.Н. Стандартизация и разработка программных систем : учеб. пособие для вузов по спец. 080801 "Прикл. информатика" и др. экон. спец. / В.Н. Гусятников, А.И. Безруков. - М. : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2010. - 286 с. - Библиогр. : с. 283 - 286. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-279-03450-5 (Финансы и статистика) : 270 р. - (ID=82353-102)

4. Берикашвили, В.Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для вузов / В.Ш. Берикашвили, С.П. Оськин. - 2-е изд. ; испр. и доп. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. - Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-09216-5. - URL: <https://urait.ru/bcode/493106> . - (ID=143780-0)

5. Черткова, Е.А. Статистика. Автоматизация обработки информации : учебное пособие для вузов / Е.А. Черткова. - 2-е изд. ; доп. и испр. - Москва : Юрайт, 2022. - (Высшее образование). - Образовательная платформа Юрайт. -

Текст : электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-01429-7. - URL: <https://urait.ru/book/statistika-avtomatizaciya-obrabotki-informacii-491334> . - (ID=114268-0)

6. Лялин, В.С. Статистика: теория и практика в Excel : учеб. пособие для вузов по спец. 080601 "Статистика" и др. экон. спец. / В.С. Лялин, И.Г. Зверева, Н.Г. Никифорова. - М. : Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2010. - 446, [1] с. : ил. - Библиогр. : с. 442 - 444. - Текст : непосредственный. - ISBN 978-5-279-03381-2 (Финансы и статистика) : 378 р. - (ID=81140-20)

7. Козлов, А.Ю. Статистические функции MS Excel в экономико-статистических расчетах : учеб. пособие для вузов / А.Ю. Козлов, В.С. Мхитарян, В.Ф. Шишов; под ред. В.С. Мхитаряна. - Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2003. - 231 с. : ил. - Библиогр. : с. 218. - ISBN 5-238-00535-0 : 76 р. - (ID=15290-11)

7.3. Методические материалы

1. Лабораторные занятия по дисциплине федерального компонента цикла ОПД «Программные и статистические комплексы» для студентов специальности 200503 – Стандартизация и сертификация очной и заочной форм обучения, дисциплины федерального компонента цикла ДН(М) направления 200500.62 – Метрология, стандартизация и сертификация : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; сост. В.Ю. Долуда. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-ЛР). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/94892> . - (ID=94892-1)

2. Приложение к рабочей программе дисциплины вариативной части Блока 1 «Программные статистические комплексы» направление подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология. Профиль – Стандартизация и сертификация. Заочная форма обучения. Семестр 8 : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ССиУК ; сост. А.В. Гавриленко. - Тверь : ТвГТУ, 2016. - (УМК-ПП). - Текст : электронный. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/121690> . - (ID=121690-0)

3. Приложение к программе дисциплины федерального компонента цикла ОПД «Программные статистические комплексы» для студентов специальности 200503 - Стандартизация и сертификация, заочной формы обучения : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. БТиХ ; разработ. Ю.Ю. Косивцов. - Тверь : ТвГТУ, 2012. - (УМК-ПП). - Сервер. - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/94891> . - (ID=94891-1)

4. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине вариативной части Блока 1 «Программные статистические комплексы» направление подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология. Профиль – Стандартизация и сертификация : в составе учебно-методического комплекса / Тверской гос. техн. ун-т, Каф. ССиУК ; сост. А.В. Гавриленко. - Тверь : ТвГТУ, 2017. - (УМК-М). - Текст : электронный. - Режим доступа: с разрешения преподавателя. - (ID=121691-0)

5. Учебно-методический комплекс дисциплины «Программные статистические комплексы» направление подготовки бакалавров 27.03.01 Стандартизация и метрология. Направленность (профиль) – Стандартизация и подтверждение соответствия : ФГОС 3++_ / Каф. Стандартизации, сертификации и управления качеством ; сост. А.В. Гавриленко. - 2022. - (УМК). - Текст : электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/121687> . - (ID=121687-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>
3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/121687>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Программные статистические комплексы» используются современные средства обучения, возможна демонстрация лекционного материала с помощью проектора. Аудитория для проведения лекционных занятий, проведения защит и презентаций курсовых работ оснащена современной компьютерной и офисной техникой, необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

Для проведения лабораторных работ имеются лаборатории с персональными компьютерами (наличие локальной вычислительной сети

необязательно).

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» - выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80% контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты заданий на практических занятиях.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания - 20.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового - 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

7. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания.

1) Основы теории вероятности – события алгебра событий, случайные события. Вероятность и её свойства, классическое определение вероятности, геометрические вероятности.

2) Применение программы Excel для определения числовых характеристик случайных величин. Представление функций распределения в Excel нахождение прямой и обратных функций распределения.

3) Построение гистограмм распределения, нахождение линейных и нелинейных корреляций методом наименьших квадратов.

4) Оптимизация математических гипотез с помощью функции многомерной оптимизации.

5) Обзор универсальных и специальных статистико-математических пакетов. Возможности использование РС.

6) Обзор статистических возможностей программы Excel. Возможности использование РС.

7) Основы математической статистики. Понятие генеральной совокупности и выборки. Выборочные оценки, понятие о смещенности. Оценки математического ожидания, дисперсии.

8) Случайные величины, их виды. Примеры способы задания случайных величин (закон распределения, функция распределения, плотность распределения), их свойства.

9) Примеры законов распределения (биномиальный, Пуассона) и плотностей (равномерная, нормальное, Стьюдента, хи-квадрат, Фишера-Снедекора). Обратные функции.

10) Числовые характеристики случайных величин – математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратичное отклонение, асимметрия, эксцесс. Свойства математического ожидания и дисперсии.

11) Псевдослучайные числа и векторы. Совместное изучение нескольких случайных величин, случайные векторы, ковариация, коэффициент корреляции, их свойства.

12) Линейная регрессия и метод наименьших квадратов.

13) Нелинейная регрессия – сведение к линейной, полиномиальная регрессия, линейное разложение по заданной системе функций.

14) Множественная регрессия – линейная мультипликативная. Дополнительные исследования случайных величин и векторов.

15) Отсеивание выбросов. Исследование остатков регрессии. Критерии согласия (хи-квадрат, критерий Фишера).

16) Обзор статистических возможностей программы Statistica. Матрицы и работа с ними.

17) Применение программы Statistica для определения числовых характеристик случайных величин.

18) Представление функций распределения в Statistica нахождение прямой и обратных функций распределения.

19) Построение гистограмм распределения, нахождение линейных и нелинейных корреляций методом наименьших квадратов.

20) Статистические методы контроля качества. Цели управления качеством с помощью статистических методов. Столбчатые графики. Гистограмма. Диаграмма Парето. Круговой, ленточный, Z-образный графики. Огивы, полигон, куммулята. Диаграмма рассеяния. Эмпирическая функция распределения.

Преподаватель имеет право после проверки письменных ответов задавать студенту в устной форме уточняющие вопросы в рамках задания, выданного студенту.

9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом не предусмотрены.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая методические указания к выполнению практических работ, всех видов самостоятельной работы.

В учебный процесс рекомендуется внедрение субъект-субъектной педагогической технологии, при которой в расписании каждого преподавателя определяется время консультаций студентов по закрепленному за ним модулю дисциплины.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин ежегодно обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 27.03.01 Стандартизация и метрология
Направленность (профиль) – Стандартизация и подтверждение соответствия
Кафедра «Биотехнологии, химии и стандартизации»
Дисциплина «Программные статистические комплексы»
Семестр 7

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО
ИСПЫТАНИЯ № 1**

1. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:

Основы теории вероятности – события алгебра событий, случайные события. Вероятность и её свойства, классическое определение вероятности, геометрические вероятности.

2. Задание для проверки уровня «знать» – 0 или 1 балл:

Псевдослучайные числа и векторы. Совместное изучение нескольких случайных величин, случайные векторы, ковариация, коэффициент корреляции, их свойства.

3. Задание для проверки уровня «уметь» – 0 или 1 балл:

С помощью функций пакета MS Excel оценить вероятность того, что за смену в 8 часов число обрывов нити будет не более 2-х, если на ткацком станке нить обрывается в среднем один раз за 4 часа.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;
«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: доц. кафедры БХС

А.В. Гавриленко

Заведующий кафедрой БХС

М.Г. Сульман