

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА (МИИТ)»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.



Кафедра «Электроэнергетика транспорта»

Автор Хлопков Александр Михайлович

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Программные статистические комплексы

Направление подготовки:	<u>27.03.01 – Стандартизация и метрология</u>
Профиль:	<u>Метрология и метрологическое обеспечение</u>
Квалификация выпускника:	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения:	<u>очная</u>
Год начала подготовки	<u>2018</u>

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">М.В. Шевлюгин</p>
---	--

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью изучения дисциплины «Программные статистические комплексы» является формирование у студентов знаний о программных статистических комплексах, обеспечивающих автоматизацию решения различных производственных и исследовательских задач, связанных с обработкой данных.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Программные статистические комплексы" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Безопасность жизнедеятельности:

Знания: приемы первой помощи и методы защиты в условиях ЧС

Умения: определять негативные стороны вредных факторов

Навыки: навыками защиты персонала от воздействия вредных и опасных факторов производства

2.1.2. Метрология:

Знания: принципы составления планов, программ и методик выполнения измерений , испытаний и контроля

Умения: устанавливать нормы точности измерений и достоверности контроля.

Навыки: современными методами обработки результатов измерений

2.2. Наименование последующих дисциплин

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-19 способностью принимать участие в моделировании процессов и средств измерений, испытаний и контроля с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования	<p>Знать и понимать: структуру и вычислительные возможности современных программных статистических комплексов.</p> <p>Уметь: исследовать вероятностные характеристики случайных объектов.</p> <p>Владеть: навыками решения конкретных экономических, управленческих и технических задач с использованием программных статистических комплексов.</p>
2	ПК-20 способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов, составлять описания проводимых исследований и подготавливать данные для составления научных обзоров и публикаций	<p>Знать и понимать: роли информации в развитии общества; логики организации информационных объектов; тенденций развития информационных технологий.</p> <p>Уметь: формулировать поставленные задачи, требующие использования информационных технологий, грамотно и логически непротиворечиво</p> <p>Владеть: работой с компьютером как средством самостоятельного получения новых знаний.</p>
3	ПК-21 способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области метрологии, технического регулирования и управления качеством	<p>Знать и понимать: принципы формирования базы экспериментальных данных.</p> <p>Уметь: выполнять работы по проектированию в области метрологии.</p> <p>Владеть: навыками обработки результатов экспериментальных данных.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	54	54,15
Аудиторные занятия (всего):	54	54
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	36	36
Самостоятельная работа (всего)	54	54
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЗЧ	ЗЧ

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	6	<p>Раздел 1 Назначение программных статистических комплексов (ПСК) Задачи, решаемые с использованием ПСК: исследование вероятностных характеристик случайных моделей исследуемого объекта; определение по экспериментальным данным параметров детерминированных и квази-детерминированных математических моделей, описывающих зависимость двух и более величин; исследование динамики объекта, определение момента времени изменения его свойств; классификация объектов. ПСК как совокупность аналитических методов (алгоритмов) решения перечисленных задач и программ, реализующих эти алгоритмы. Современные статистические комплексы. Виды статистических комплексов. Структура статистических комплексов общего назначения. Краткая характеристика современных статистических комплексов. ПСК Statistica. Статистические функции программ Excel и Mathcad.</p>	2	8/2				11	21/2	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Возможность сопряжения различных комплексов при решении одной задачи.							
2	6	<p>Раздел 2</p> <p>Описательные статистики</p> <p>Исследование вероятностных моделей.</p> <p>Генерирование одномерных и многомерных массивов случайных чисел с заданными характеристиками.</p> <p>Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло).</p> <p>Исследование одномерных случайных величин. Определение их числовых характеристик: математического ожидания, дисперсии, стандартного отклонения, медианы, асимметрии, эксцесса и др. Построение одномерных гистограмм. Проверка гипотезы о виде закона распределения.</p> <p>Критерий хи-квадрат и критерий Колмогорова.</p> <p>Исследование случайных векторов (систем случайных величин). Вычисление корреляционных матриц. Двумерные гистограммы. Проверка гипотезы о независимости случайных величин.</p> <p>Проверка однородности выборочных данных.</p> <p>Оценка достоверности получаемых результатов.</p> <p>Описательные статистики</p>	6	17/16			20	43/16	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
3	6	<p>Раздел 3</p> <p>Линейная и нелинейная регрессия.</p> <p>Линейная и нелинейная регрессия.</p> <p>Определение параметров математических моделей. Расчет параметров линейной и нелинейной детерминированной модели (линейная и нелинейная регрессия).</p> <p>Выбор критерия сравнения (функции потерь) при оценке параметров.</p> <p>Исследование комбинированных математических моделей, сводящееся к совмещению задач оценки параметров и определения вероятностных характеристик.</p> <p>Оценка достоверности получаемых результатов и адекватности используемой математической модели. Возможность оптимизации алгоритма обработки.</p> <p>Однофакторный и двухфакторный дисперсионный анализ с целью выявления существенных и несущественных факторов (независимых переменных).</p> <p>Исследование динамических свойств объекта. Обнаружение изменений параметров используемой математической модели или вида адекватной математической модели. Использование для решения</p>	6	11/9			20	37/9	ПК2

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		поставленной задачи скользящего окна или составной математической модели. Диалоговые режимы обработки данных.							
4	6	Раздел 4 Классификация объектов. Классификация объектов. Алгоритмы кластерного анализа: объединение (древовидная кластеризация), двухвходовое объединение, метод средних. Форма представления исходных данных и результатов обработки. Дискриминантный анализ. Дискриминантные функции и решающее правило для двух и нескольких групп. Пошаговый дискриминантный анализ. Априорная информация для построения дискриминантных функций. Оценка точности классифицирующего правила. Форма представления исходных данных и результатов обработки. Построение, исследование и преобразование таблиц.	4				3	7	ЗЧ
5		Всего:	18	36/27			54	108/27	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 36 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Назначение программных статистических комплексов (ПСК)	Ознакомление с комплексом Statistica. Ознакомление с комплексом Statistica.	8 / 2
2	6	РАЗДЕЛ 2 Описательные статистики	Моделирование массивов экспериментальных данных и исследование их вероятностных характеристик. Моделирование массивов экспериментальных данных и исследование их вероятностных характеристик. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). Определение одномерных вероятностных характеристик. Определение двумерных вероятностных характеристик	17 / 16
3	6	РАЗДЕЛ 3 Линейная и нелинейная регрессия.	Определение параметров квазидетерминированной модели Определение параметров квазидетерминированной модели Определение изменений свойств квазидетерминированной модели. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.	11 / 9
ВСЕГО:				36 / 27

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Использование интерактивных форм проведения лабораторных работ (компьютерные симуляции, разбор конкретных ситуаций).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Назначение программных статистических комплексов (ПСК)	Ознакомление с комплексом Statistica. Ознакомление с комплексом Statistica.	11
2	6	РАЗДЕЛ 2 Описательные статистики	Моделирование массивов экспериментальных данных и исследование их вероятностных характеристик. Моделирование массивов экспериментальных данных и исследование их вероятностных характеристик. Метод статистических испытаний (метод Монте-Карло). Определение одномерных вероятностных характеристик. Определение двумерных вероятностных характеристик	20
3	6	РАЗДЕЛ 3 Линейная и нелинейная регрессия.	Определение параметров квазидетерминированной модели Определение параметров квазидетерминированной модели Определение изменений свойств квазидетерминированной модели. Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.	20
4	6	РАЗДЕЛ 4 Классификация объектов.	Форма представления исходных данных и результатов обработки. Форма представления исходных данных и результатов обработки.	3
ВСЕГО:				54

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Информатика: Учебник для вузов	Макарова Н.В., Волков В.Б.	СПб Питер, 2011	Раздел 1, Раздел 2, Раздел 3, Раздел 4
2	С# 4.0: полное руководство	Шилдт, Герберт	Москва Вильямс, 2011	Все разделы
3	Microsoft Office Excel 2010: русская версия	Кертис Д. Фрай	ЭКОМ Паблишерс, 2011	Все разделы
4	Разработка баз данных в Microsoft Access 2010	Одиночкина С.В.	СПб НИУ ЭТМО, 2012	Все разделы
5	Инженерные расчеты в MathCAD 15. Учебный курс	Евгений Макаров	Питер, 2011	Раздел 2, Раздел 4
6	LabView: Практический курс для инженеров и разработчиков	Магда Ю.С.	ДМК-Пресс, 2012	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
7	Информатика	Б.В. Соболев и др.	Ростов н/ДФеникс, 2007	Раздел 1
8	С#. Программирование на языке высокого уровня	Павловская Т.А.	СПб Питер, 2009	Раздел 3
9	Microsoft Excel 2010: профессиональное программирование на VBA	Джон Уокенбах	Диалектика, 2012	Все разделы
10	Access 2010 в примерах	Карчевский Е.М.,	Казань КФУ, 2011	Все разделы
11	Mathcad в инженерных расчетах	Брент Максфилд	Корона-Век, МК-Пресс, 2010	Раздел 2
12	LabVIEW: Практикум по основам измерительных технологий	Батоврин В.К. и др.	ДМК-Пресс, 2009	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Локально предустановленные справочные системы:

- для MS Visual Studio 2010, включая подсистемы:
- справка по Visual Studio;
- контекстная справка по языкам, включая С#;
- полная справка по языкам, включая С#;
- справка по .NET 3.5;

- справка по .NET 4.0;
- для MS Office;
- для MathCAD;
- для LabVIEW.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

При реализации учебной программы используются следующие образовательные технологии:

- в ходе занятия выполняется сравнительный анализ различных технологий принятия управленческих решений;
- внеаудиторная работа в форме обязательных консультаций и индивидуальных занятий со студентами (помощь в понимании тех или иных моделей и концепций, подготовка рефератов, а также тезисов для студенческих конференций и т.д.).

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Наличие персональных компьютеров в дисплейном классе ИТТСУ в соответствии с количеством обучаемых студентов.

Наличие проектора с интерфейсом для подключения ноутбука преподавателя, а также экрана в дисплейном классе и лекционной аудитории.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программное обеспечение компьютеров дисплейного класса ИТТСУ:

- Операционная система MS Windows XP или Windows 7;
- Среда разработки программ MS Visual Studio 2010 Express в полной установке;
- Офисный пакет MS Office 2010 Professional;
- Специализированное ПО MathCAD 14;
- Специализированное ПО LabVIEW 7