

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«Белорусско-Российский университет»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор Белорусско-
Российского университета

 М.Е. Луштенков

«26» 09 2016 г.

Регистрационный № УД-150306/Б.1.БДБЗДр.

ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ ДЛЯ АНАЛИЗА ДАННЫХ
(наименование дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Направление подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль) Робототехника и робототехнические системы: разработка и применение

Квалификация Бакалавр

	Форма обучения
	Очная
Курс	3
Семестр	5
Лекции, часы	34
Лабораторные занятия, часы	34
Экзамен, семестр	5
Контактная работа по учебным занятиям, часы	68
Самостоятельная работа, часы	76
Всего часов / зачетных единиц	144 / 4

Кафедра-разработчик программы: Высшая математика
(название кафедры)

Составитель: И. И. Маковецкий, к.ф.-м. н., доцент
(И.О. Фамилия, ученая степень, ученое звание)

Могилев, 2016

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника (уровень бакалавриата), утвержденным приказом № 206 от 12.03.2015г., учебным планом рег. № 150306-1, утвержденным 16.09.2016г.

Рассмотрена и рекомендована к утверждению кафедрой "Высшая математика"
(название кафедры)
«31» августа 2016 г., протокол № 8.

Зав. кафедрой высшей математики

 В.Г. Замураев

Одобрена и рекомендована к утверждению Президиумом научно-методического совета
Белорусско-Российского университета

«23» сентября 2016 г., протокол № 1.

Зам. председателя Президиума
научно-методического совета

 А.Д. Бужинский

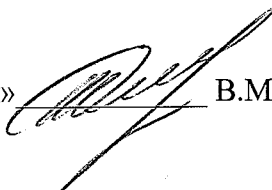
Рецензент:

Владимир Антонович Юревич, доктор физико-математических наук, профессор
Учреждения высшего образования «Могилевский государственный университет
продовольствия»

(И.О. Фамилия, должность, ученая степень, ученое звание рецензента)

Рабочая программа согласована:


Зав. кафедрой «Технология машиностроения»
(название выпускающей кафедры)

 В.М. Шеменков

Зав. справочно-библиографическим
отделом

 Л.А. Астекалова

Начальник учебно-методического
отдела

 О.Е. Печковская
23.09.16

1. Пояснительная записка

1.1. Цель учебной дисциплины

Цель преподавания дисциплины – изучение студентами математического аппарата и инструментальных средств сбора и анализа данных.

1.2. Планируемые результаты изучения дисциплины

Студент, изучивший дисциплину, должен **знать**:

- основные понятия и методы математической статистика,
- основные понятия и методы работы с программными средствами общего назначения.

Студент, изучивший дисциплину, должен **уметь**:

- производить сбор и систематизацию статистической информации,
- применять методы математики к решению профессиональных задач,
- применять программные средства для обработки статистических данных,
- интерпретировать полученные результаты анализа статистических данных.

Студент, изучивший дисциплину, должен **владеть**:

- методами сбора и систематизации эмпирического материала,
- программными средствами статистической обработки данных.

1.3 Место дисциплины в структуре подготовки студента

Дисциплина относится к блоку 1 "Дисциплины (модули) (Вариативная часть, дисциплины по выбору)".

Сформированные в процессе изучения дисциплины «Пакеты прикладных программ для анализа данных» знания и навыки будут использованы при изучении таких дисциплин, как «Экспериментальные исследования робототехнических систем», «Методы экспериментальных исследований», научно-исследовательской работе и при выполнении выпускной квалификационной работы.

1.4 Требования к освоению учебной дисциплины

Освоение данной учебной дисциплины должно обеспечивать формирование следующих компетенций:

Коды формируемых компетенций	Наименования формируемых компетенций
ОПК-2	владение физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем
ОПК-3	владение современными информационными технологиями, готовность применять современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, а также для подготовки конструкторско-технологической документации, соблюдение основных требования информационной безопасности
ПК-1	способность составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники

ПК-6	способность проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования математических моделей мехатронных и робототехнических систем
------	---

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Вклад дисциплины в формирование результатов обучения выпускника (компетенций) и достижение обобщенных результатов обучения происходит путём освоения содержания обучения и достижения частных результатов обучения, описанных в данном разделе.

2.1 Содержание учебной дисциплины

Но ме р те м	Наименование тем	Содержание	Коды формируемых компетенций
1	Введение в предмет статистики	Основные этапы обработки информации. Планирование сбора данных. Предварительное исследование данных. Основные понятия в статистике: статистическая совокупность и ее единицы, статистические признаки и их классификация (количественные и качественные), статистические показатели. Шкалы измерения. Допустимые операции в номинальной, порядковой, интервальной и шкале отношений.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
2	Статистическое наблюдение	Программно-методологические аспекты статистического наблюдения: его задачи, цели, объекты, единицы наблюдения. Формы, виды и способы статистического наблюдения.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
3	Графическое изображение статистических данных.	Полигон и гистограмма. Плотность распределения. Виды таблиц и способы их построения. Графики и диаграммы, их виды и способы построения. Чтение графиков и диаграмм. Построение графиков и диаграмм на основе анализа информации.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
4	Основные характеристики объектов.	Роль и значение средних величин. Виды средних величин (степенные и структурные). Показатели вариации. Размах. Дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Коэффициент вариации. Правила корректной статистической обработки результатов количественных измерений: 1) вычисление среднего значения результата; 2) определение выборочной дисперсии по отклонениям от среднего; 3) определение выборочного коэффициента вариации; 4) определение относительного стандартного отклонения выборки.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6

5	Выборочный метод и оценка генеральных параметров	Понятие о случайной величине, генеральной и выборочной совокупности. Способы формирования выборки. Эмпирическая и теоретическая функции распределения и их графическое представление (полигон частот и гистограмма). Виды распределений признака. Закон нормального распределения. Виды рядов распределения. Виды кривых распределения. Понятие распределения результатов. Нормальное распределение и его свойства. Правило 3-х сигм. Графическое представление данных. Гистограмма, правила ее построения. Полигон распределения частот. Правила построения графиков. Критерии выбора формы графического представления данных. Группировка первичных результатов.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
6	Классификация статистических методов	Классификация статистических методов: по количеству анализируемых признаков (одномерные, двумерные, многофакторные); по статистическим принципам, лежащим в основе методов (параметрические и непараметрические); по зависимости или независимости сопоставляемых выборок (связанные и несвязанные).	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
7	Проверка статистических гипотез	Понятие о статистической гипотезе. Нулевая и конкурирующая (альтернативная) гипотезы. Критерий проверки статистической гипотезы. Мощность критерия. Сравнение двух независимых выборок по одному признаку (t-критерий Стьюдента для независимых выборок). Сравнение двух зависимых выборок по одному признаку (t-критерий Стьюдента для связанных выборок). Сравнение двух дисперсий по критерию Фишера. Сравнение трех и более независимых выборок по одному признаку (однофакторный дисперсионный анализ).	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
8	Проверка непараметрических гипотез	Причины использования непараметрической статистики. Критерии проверки статистической значимости различий двух несвязанных (U-критерий Манна-Уитни, Колмогорова-Смирнова) и зависимых (T-критерий Вилкоксона, G-критерий знаков) выборок по одному признаку. Оценка достоверности сдвига в значениях исследуемого признака.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
9	Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки	Применение коэффициентов асимметрии и эксцесса для проверки нормальности распределения. Критерий хи-квадрат. Проверка сомнительных вариантов.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
10	Понятие корреляции	Функциональная и корреляционная зависимости. Оценка величины, направления и формы связи. Графическое представление	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1

		связи. Парная, множественная и частная корреляции. Параметрические (коэффициенты корреляции Браве-Пирсона и корреляционное отношение) и непараметрические (Спирмена, Кендалла) методы оценки связи. Корреляционные отношения. Проблема ложных корреляций. Метод корреляционных плеяд.	ПК-6
11	Коэффициент корреляции	Определение коэффициентов корреляции при оценке качественных признаков. Шкалы наименований. Вычисление коэффициента ассоциации. Проверка достоверности. Корреляционные отношения. Определение формы корреляции по критерию Фишера. Взаимосвязь между тремя и более признаками.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
12	Виды коэффициентов корреляции, оценивание их значимости	Коэффициент линейной корреляции Браве Пирсона. Ранговый коэффициент корреляции. Доверительные границы коэффициента корреляции, оценка статистической значимости коэффициента корреляции, сравнение двух коэффициентов корреляции. Коэффициент надежности и информативности двигательных тестов и методы их вычисления.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
13	Линейная регрессия	Регрессионный анализ – один из методов статистического моделирования. Парная линейная регрессия. Расчет уравнения регрессии и интерпретация его коэффициентов.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
14	Множественная регрессия	Множественная регрессия. Расчет уравнения регрессии и интерпретация его коэффициентов	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
15	Нелинейная регрессия	Нелинейная регрессия (логистическая регрессия). Порядковая регрессия. Область применения регрессионного анализа.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
16	Дисперсионный анализ	Понятие дисперсионного анализа. Классическая модель однофакторного дисперсионного анализа по Фишеру. Понятие об общей, факторной (межгрупповой) и остаточной (внутригрупповой) дисперсии. Однофакторный дисперсионный анализ с повторными измерениями.	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6
17	Обзорная лекция	Обзорная лекция по методам статистического анализа данных	ОПК-2 ОПК-3 ПК-1 ПК-6

Математ.
 Вопросы к экзамену
 программы

2.2 Учебно-методическая карта учебной дисциплины
1 семестр

№ недели	Лекции (наименование тем)	Часы	Практические (семинарские) занятия	Часы	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа		Форма контроля знаний	Баллы (max)
						Часы	Самостоятельная работа		
Модуль 1									
1	№1. Введение в предмет статистики	2			№1. Знакомство с пакетом для обработки данных R. Типы данных в R.	2	2	О	3
2	№2. Статистическое наблюдение	2			№2. Базовые графические возможности пакета R	2	2	О	3
3	№3. Графическое изображение статистических данных.	2			№3. Первичная обработка данных в пакете R. Вычисление числовых характеристик выборки с помощью стандартных средств пакета R.	2	2	О	3
4	№4. Основные характеристики объектов.	2			№4. Моделирование случайных распределений в пакете R.	2	2	О	3
5	№5. Выборочный метод и оценка генеральных параметров	2			№5. Моделирование нормального распределение с заданными параметрами в пакете R. Сравнение Эмпирических данных с нормальным распределением с помощью построенных графиков	2	2	О	3
6	№6. Классификация статистических методов	2			№6. Моделирование многомерного нормального распределения.	2	2	О	3
7	№7. Проверка статистических гипотез	2			№7. Проверка статистических гипотез о равенстве выборочных средних, выборочных дисперсий для нормально распределенных выборок в пакете R	2	4	О	3
8	№8. Проверка непараметрических гипотез	2			№8. Проверка непараметрических гипотез в пакете R	2	2	О КР ПКУ	3 6 30
Модуль 2									
9	№9. Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки	2			№9. Проверка гипотезы о нормальном распределении совокупности в пакете R	2	2	О	3
10	№10. Понятие корреляции	2			№10. Изучение корреляционной зависимости в пакете R	2	2	О	3
11	№11. Коэффициент корреляции	2			№11. Оценка зависимости качественных признаков с помощью пакета R	2	4	О	3
12	№12. Виды коэффициентов корреляции, оценивание их значимости	2			№12. Расчет числовых характеристик корреляционной зависимости в пакете R. Парная линейная регрессия	2	2	О	3
13	№13. Линейная регрессия	2			№13. Множественная линейная регрессия, расчет параметров в пакете R	2	4	О	3
14	№14. Множественная регрессия	2			№14. Подбор модели нелинейной регрессии, расчет ее параметров в пакете R	2	2	О	3
15	№15. Нелинейная регрессия	2			№15. Однофакторный дисперсионный анализ в пакете R	2	2	О	3
16	№16. Дисперсионный анализ	2			№16. Многофакторный дисперсионный анализ в пакете R	2	2	О	3
17	№17. Обзорная лекция	2			№17. Проведение полноформатного статистического исследования и обработка данных средствами пакета R	2	2	О КР ПКУ	3 3 30
18-21							36	ПА (экзамен)	40
Итого за I семестр		34				34	76		100

Принятые обозначения:

Текущий контроль –

О – защита отчета по лабораторной работе

КР – контрольная работа

ПКУ – промежуточный контроль успеваемости.

ПА - Промежуточная аттестация.

Итоговая оценка определяется как сумма текущего контроля и промежуточной аттестации и соответствует баллам:

Экзамен

Оценка	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Баллы	87-100	65-86	51-64	0-50

3 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины используется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. Применение форм и методов проведения занятий при изучении различных тем курса представлено в таблице.

№ п/п	Форма проведения занятия	Вид аудиторных занятий			Всего часов
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	
2	Мультимедиа	Темы 1-17			34
3	С использованием ЭВМ			ЛР № 1-17	34
	ИТОГО	34		34	68

4 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Используемые оценочные средства по учебной дисциплине представлены в таблице и хранятся на кафедре.

№ п/п	Вид оценочных средств	Количество комплектов
1	Вопросы к экзамену	2
2	Тестовые задания для проведения рейтинг-контроля	10
3	Тестовые (электронные) программы для оценки знаний студентов	1
4	Билеты к экзамену	1
5	Перечень контрольных вопросов к лабораторным работам	1

5 МЕТОДИКА И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ

5.1 Уровни сформированности компетенций

№ п/п	Уровни сформированности компетенции	Содержательное описание уровня**	Результаты обучения
	<i>Компетенция ОПК-2</i>		
1	Пороговый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах знание основных	Студент должен знать основные понятия и

		определений, положений и методов, понимание основных составляющих курса. Допускаются отдельные стилистические неточности.	законы математической статистики
2	Продвинутый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах четкая формулировка основных определений, положений и методов, корректное их применение при решении профессиональных задач.	Студент должен знать и уметь применять основные понятия и законы математической статистики
3	Высокий уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах глубокое понимание основных определений, положений и методов, логически правильное построение выводов, грамотное и корректное их применение при решении профессиональных задач, синтез методов на основе имеющихся.	Студент должен знать и уметь применять основные понятия и законы математической статистики, обобщать их и на их основе синтезировать новые методы решения прикладных задач
	Компетенция ОПК-3		
1	Пороговый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах знание основных определений, положений и методов, понимание основных составляющих курса. Допускаются отдельные стилистические неточности.	Студент должен знать базовые функции пакетов прикладных программ
2	Продвинутый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах четкая формулировка основных определений, положений и методов, корректное их применение при решении профессиональных задач.	Студент должен знать и уметь применять пакеты прикладных программ при первичной обработке статистических данных
3	Высокий уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах глубокое понимание основных определений, положений и методов, логически правильное построение выводов, грамотное и корректное их применение при решении профессиональных задач, синтез методов на основе имеющихся.	Студент должен знать и уметь применять широкий спектр функций пакетов прикладных программ
	Компетенция ПК-1		
1	Пороговый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах знание основных определений, положений и методов, понимание основных составляющих курса. Допускаются отдельные стилистические неточности.	Студент должен знать основные понятия, связанные со статистическим моделированием мехатронных систем
2	Продвинутый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах четкая формулировка основных определений, положений и методов, корректное их применение при решении профессиональных задач.	Студент должен знать и уметь применять основные понятия, связанные со статистическим моделированием мехатронных систем
3	Высокий уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах глубокое понимание основных определений, положений и методов, логически правильное построение выводов,	Студент должен знать и уметь применять основные понятия и методы

		грамотное и корректное их применение при решении профессиональных задач, синтез методов на основе имеющихся.	статистического моделирования мехатронных систем
	Компетенция ПК-6		
1	Пороговый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах знание основных определений, положений и методов, понимание основных составляющих курса. Допускаются отдельные стилистические неточности.	Студент должен знать основные понятия, связанные с вычислительными экспериментами
2	Продвинутый уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах четкая формулировка основных определений, положений и методов, корректное их применение при решении профессиональных задач.	Студент должен знать и уметь применять основные методы проведения вычислительных экспериментов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ
3	Высокий уровень	При изложении ответов устно и письменно в контрольных работах глубокое понимание основных определений, положений и методов, логически правильное построение выводов, грамотное и корректное их применение при решении профессиональных задач, синтез методов на основе имеющихся.	Студент должен знать и уметь применять основные понятия и методы проведения вычислительных экспериментов, трактовать их результаты, давать развернутые выводы, в том числе и на основе данных, полученных с помощью пакетов прикладных программ

5.2 Методика оценки знаний, умений и навыков студентов

Результаты обучения	Оценочные средства
<i>Компетенция ОПК-2</i>	
Студент должен знать основные понятия и законы математической статистики	Отчеты о выполнении лабораторных работ
Студент должен знать и уметь применять основные понятия и законы математической статистики	Отчеты о выполнении лабораторных работ
Студент должен знать и уметь применять основные понятия и законы математической статистики, обобщать их и на их основе синтезировать новые методы решения прикладных задач	Отчеты о выполнении лабораторных работ
<i>Компетенция ОПК-3</i>	
Студент должен знать базовые функции пакетов прикладных программ	Отчеты о выполнении лабораторных работ
Студент должен знать и уметь применять пакеты прикладных программ при	Отчеты о выполнении лабораторных работ

первичной обработке статистических данных	
Студент должен знать и уметь применять широкий спектр функций пакетов прикладных программ	Отчеты о выполнении лабораторных работ
<i>Компетенция ПК-1</i>	
Студент должен знать основные понятия, связанные со статистическим моделированием мехатронных систем	Отчеты о выполнении лабораторных работ
Студент должен знать и уметь применять основные понятия, связанные со статистическим моделированием мехатронных систем	Отчеты о выполнении лабораторных работ
Студент должен знать и уметь применять основные понятия и методы статистического моделирования мехатронных систем	Отчеты о выполнении лабораторных работ
<i>Компетенция ПК-6</i>	
Студент должен знать основные понятия, связанные с вычислительными экспериментами	Отчеты о выполнении лабораторных работ
Студент должен знать и уметь применять основные методы проведения вычислительных экспериментов, в том числе с помощью пакетов прикладных программ	Отчеты о выполнении лабораторных работ
Студент должен знать и уметь применять основные понятия и методы проведения вычислительных экспериментов, трактовать их результаты, давать развернутые выводы, в том числе и на основе данных, полученных с помощью пакетов прикладных программ	Отчеты о выполнении лабораторных работ

5.3 Критерии оценки лабораторных работ

Для оценки практических работ применяется модульно-рейтинговая система. В пятом семестре предусмотрены 17 лабораторных работ, их выполнение и защита обеспечивают студенту набор 51 балла.

Результатом выполнения лабораторной работы является написанный на языке программирования R скрипт, автоматизирующий выполнение заданий лабораторной работы. Наличие каждого из данных пунктов оценивается 1 баллом.

5.4. Критерии оценки промежуточного контроля успеваемости

Для промежуточного контроля успеваемости применяется модульно-рейтинговая система оценки знаний студентов. В первом модуле предусмотрена контрольная работа по теоретическим вопросам, максимальная оценка 6 баллов, во втором модуле

предусмотрена контрольная работа по теоретическим вопросам, максимальная оценка 3 балла.

Промежуточный контроль успеваемости по итогам первого модуля проводится на 8 неделе, включает в себя отчеты по лабораторным работам № 1 – 8 (24 балла) и написание контрольной работы (6 баллов).

Промежуточный контроль успеваемости по итогам второго модуля проводится на 17 неделе, включает в себя отчеты по лабораторным работам № 9 – 17 (27 баллов) и написание контрольной работы (3 балла).

5.5 Критерии оценки экзамена

На экзамене по дисциплине "Пакеты прикладных программ для анализа данных" предусмотрены экзаменационные билеты, состоящие из 4 заданий. Каждое задание оценивается в 10 баллов. Экзамен считается сданным успешно, если правильно выполнено 2 задания и более. По итогам выполнения экзамена студент может набрать до 40 баллов включительно.

6 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ВЫПОЛНЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Самостоятельная работа студентов (СРС) направлена на закрепление и углубление освоения учебного материала, развитие практических умений. СРС включает следующие виды самостоятельной работы студентов: выполнение тестовых заданий в дистанционной системе обучения <http://moodle.bru.by>, выполнение индивидуальных заданий по разделам.

Контролируемая самостоятельная работа представлена в виде контрольной работы.

Перечень контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы студентов приведен в приложении и хранится на кафедре.

Для СРС рекомендуется использовать источники, приведенные в п. 7.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Сидоренко М. Г. Статистика : учеб. пособие для вузов. - М. : Форум, 2011. - 160с.	Рек. УМО вузов РФ по образованию в обл. прикладной информатики в качестве учеб. пособия для студентов вузов	5
2	Салин В. Н. Статистика [Электронный ресурс] : учебник для вузов. - М. : КноРус, 2011. - CD-ROM.	Рек. Минобрнауки в качестве учебника для студентов вузов	5

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Библиографическое описание	Гриф	Количество экземпляров
1	Статистика : учебник для вузов / под ред. И. И. Елисейевой. - М. : Проспект, 2005. - 448с.	Доп. МО и науки РФ в качестве учебника для студентов вузов	1
2	Лялин В. С. Статистика: теория и практика в Excel : учеб. пособие для вузов. - М. :	Рек. УМО по образованию в обл.	1

	<p>Финансы и статистика : ИНФРА-М, 2010. - 448с.</p>	<p>статистики и антикризисного управления, математических методов в экономике в качестве учеб. пособия для студентов экономических вузов</p>	
--	--	--	--

7.3 Перечень ресурсов сети Интернет по изучаемой дисциплине

Полезную для курса информацию можно найти на сайтах eco.bru.by, cdo.bru.by, exponenta.ru, википедия.

7.4 Перечень наглядных и других пособий, методических рекомендаций по проведению учебных занятий, а также методических материалов к используемым в образовательном процессе техническим средствам

7.4.1 Методические рекомендации

1. Маковецкий И.И. Пакеты прикладных программ для анализа данных. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 15.03.06 Мехатроника и робототехника дневной формы обучения. Могилев: 2016 г.- 65 с. (электронный вариант).

7.4.2 Информационные технологии

Мультимедийные презентации по лекционному курсу:

Лекция 1. Введение в предмет статистики

Лекция 2. Статистическое наблюдение

Лекция 3. Графическое изображение статистических данных.

Лекция 4. Основные характеристики объектов.

Лекция 5. Выборочный метод и оценка генеральных параметров

Лекция 6. Классификация статистических методов

Лекция 7. Проверка статистических гипотез

Лекция 8. Проверка непараметрических гипотез

Лекция 9. Проверка гипотезы о нормальном распределении выборки

Лекция 10. Понятие корреляции

Лекция 11. Коэффициент корреляции

Лекция 12. Виды коэффициентов корреляции, оценивание их значимости

Лекция 13. Линейная регрессия

Лекция 14. Множественная регрессия

Лекция 15. Нелинейная регрессия

Лекция 16. Дисперсионный анализ

Лекция 17. Обзорная лекция

7.3.3 Перечень программного обеспечения, используемого в учебном процессе.

1. Лабораторные работы 1-17 пакет статистической обработки данных R.