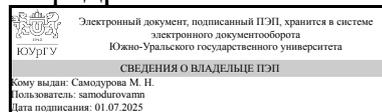


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



М. Н. Самодурова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.ПО.02 Статистический анализ и планирование измерительного эксперимента

для направления 12.03.01 Приборостроение

уровень Бакалавриат

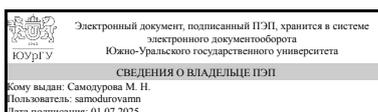
профиль подготовки Информационно-измерительная техника с присвоением второй квалификации "бакалавр 09.03.03 Прикладная информатика"

форма обучения очная

кафедра-разработчик Информационно-измерительная техника

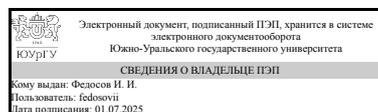
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 945

Зав.кафедрой разработчика,
Д.техн.н., доц.



М. Н. Самодурова

Разработчик программы,
старший преподаватель



И. И. Федосов

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов базовых знаний в области применения математических методов организации и планирования эксперимента, современных методов статистического анализа результатов измерительного эксперимента, современного программного обеспечения для статистического анализа. Основная задача - формирование у студентов глубоких теоретических знаний и практических навыков в применении современных статистических методов для решения прикладных задач различных предметных областей.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина включает основные понятия и методы планирования эксперимента, оценка случайности и независимости полученных экспериментальных данных, методы и критерии непараметрической статистики для проверки гипотез о положении, рассеянии и однородности выборок, методы корреляционного и регрессионного анализа.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-3 Готовность к выполнению функций по метрологическому обеспечению разработки, производства и испытаний продукции	Знает: Особенности технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения Умеет: Работать с технологическими процессами производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения Имеет практический опыт: Внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения
ПК-5 Способность выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи профессиональной деятельности	Знает: Методы построения многофакторных моделей, критерии проверки случайности экспериментальных данных и сравнения независимых выборок, этапы проверки гипотез о положении (сдвиге) и рассеянии (масштабе), совпадении функций распределения, наличии стохастической связи, способы решения задачи о регрессии и угле наклона Умеет: Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи статистического анализа и планирования измерительного эксперимента Имеет практический опыт: Решения типовых задач статистического анализа и планирования измерительного эксперимента

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Интеллектуальные информационные системы, Погрешности и неопределенности измерений

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	144	144	
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64	
Лекции (Л)	32	32	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	32	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	69,5	69,5	
Оформление отчетов по практическим занятиям	44,5	44,5	
Защита отчетов по практическим работам	25	25	
Консультации и промежуточная аттестация	10,5	10,5	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Современные средства для статистического анализа	6	4	2	0
2	Планирование эксперимента	7	4	3	0
3	Проверка случайности и независимости данных	11	4	7	0
4	Методы непараметрической статистики для проверки гипотез	20	10	10	0
5	Корреляционный и регрессионный анализ	20	10	10	0

5.1. Лекции

№	№	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-
---	---	---	------

лекции	раздела		во часов
1	1	Основные понятия математической статистики. Примеры правильных и ошибочных статистических выводов.	2
2	1	Современные программные средства для статистического анализа.	2
3	2	Основные понятия теории планирования эксперимента. Полные и дробные факторные планы. Учет источников неслучайного воздействия.	4
4	3	Проверка случайности данных. Критерии проверки случайности.	2
5	3	Методы выделения трендовой и циклических составляющих в данных. Критерии грубых промахов.	2
6	4	Сравнение параметрических и непараметрических критериев проверки гипотез.	1
7	4	Проверка гипотезе о равенстве средних (сдвиге). Критерии проверки гипотезы, интерпретация выводов.	3
8	4	Проверка гипотезе о равенстве дисперсий (масштабе). Критерии проверки гипотезы, интерпретация выводов.	3
9	4	Проверка гипотезе об однородности данных. Критерии проверки гипотезы, интерпретация выводов.	3
10	5	Корреляционный анализ. Парная и множественная корреляция, проверка значимости корреляции.	3
11	5	Построение линейных и обобщенных линейных регрессионных моделей.	2
12	5	Методы непараметрической регрессии.	3
13	5	Валидация и выбор регрессионной модели.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Программные средства для статистического анализа. Базовые библиотеки и функции	2
2	2	Построение плана эксперимента. Сравнение подходов по планированию эксперимента для различных задач.	3
3	3	Проверка случайности экспериментальных данных.	2
4	3	Анализ и выделение трендовых и циклических составляющих данных.	2
5	3	Обнаружение грубых промахов в экспериментальных данных.	3
6	4	Исследование критериев проверки гипотезы о равенстве средних.	3
7	4	Исследование критериев проверки гипотезы о равенстве дисперсий.	3
8	4	Исследование критериев проверки гипотез об однородности.	4
9	5	Парная и множественная корреляция. Проверка значимости корреляции.	4
10	5	Построение регрессионных моделей. Валидация и выбор регрессионной модели.	6

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием	Семестр	Кол-

	разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс		во часов
Оформление отчетов по практическим занятиям	СТО ЮУрГУ 04–2008 Стандарт организации. Курсовое и дипломное проектирование. Общие требования к содержанию и оформлению / составители: Т.И. Парубочая, Н.В. Сырейщикова, В.И. Гузеев, Л.В. Винокурова. – Челябинск: Изд-во	5	44,5
Защита отчетов по практическим работам	Вентцель, Е. С. Теория вероятностей и ее инженерные приложения Текст учеб. пособие для втузов Е. С. Вентцель, Л. А. Овчаров. - 2-е изд., стер. - М.: Высшая школа, 2000.	5	25

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	5	Текущий контроль	Практическая работа №1	1	5	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно;</p> <p>2) 1 балл - в работе присутствует не более одного недочета по каждому пункту задания;</p> <p>3) 0 баллов - работа выполнено неверно, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (далее работа не проверяется и отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - верный ответ на контрольный вопрос;</p> <p>2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные</p>	экзамен

						вопросы).	
2	5	Текущий контроль	Практическая работа №2	1	5	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно;</p> <p>2) 1 балл - в работе присутствует не более одного недочета по каждому пункту задания;</p> <p>3) 0 баллов - работа выполнено неверно, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (далее работа не проверяется и отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - верный ответ на контрольный вопрос;</p> <p>2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>	экзамен
3	5	Текущий контроль	Практическая работа №3	1	5	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно;</p> <p>2) 1 балл - в работе присутствует не более одного недочета по каждому пункту задания;</p> <p>3) 0 баллов - работа выполнено неверно, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (далее работа не проверяется и отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - верный ответ на контрольный вопрос;</p> <p>2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>	экзамен
4	5	Текущий	Практическая	1	5	Объем и правильность выполнения работы	экзамен

		контроль	работа №4			<p>- до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно;</p> <p>2) 1 балл - в работе присутствует не более одного недочета по каждому пункту задания;</p> <p>3) 0 баллов - работа выполнено неверно, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (далее работа не проверяется и отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - верный ответ на контрольный вопрос;</p> <p>2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>	
5	5	Текущий контроль	Практическая работа №5	1	5	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно;</p> <p>2) 1 балл - в работе присутствует не более одного недочета по каждому пункту задания;</p> <p>3) 0 баллов - работа выполнено неверно, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (далее работа не проверяется и отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - верный ответ на контрольный вопрос;</p> <p>2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>	экзамен
6	5	Текущий контроль	Практическая работа №6	1	5	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все</p>	экзамен

					<p>пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно;</p> <p>2) 1 балл - в работе присутствует не более одного недочета по каждому пункту задания;</p> <p>3) 0 баллов - работа выполнено неверно, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (далее работа не проверяется и отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - верный ответ на контрольный вопрос;</p> <p>2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>		
7	5	Текущий контроль	Практическая работа №7	1	5	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно;</p> <p>2) 1 балл - в работе присутствует не более одного недочета по каждому пункту задания;</p> <p>3) 0 баллов - работа выполнено неверно, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (далее работа не проверяется и отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - верный ответ на контрольный вопрос;</p> <p>2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>	экзамен
8	5	Текущий контроль	Практическая работа №8	1	5	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один</p>	экзамен

					<p>пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно;</p> <p>2) 1 балл - в работе присутствует не более одного недочета по каждому пункту задания;</p> <p>3) 0 баллов - работа выполнено неверно, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (далее работа не проверяется и отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - верный ответ на контрольный вопрос;</p> <p>2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>		
9	5	Текущий контроль	Практическая работа №9	1	5	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 3 баллов.</p> <p>1) 3 балла - работа выполнена верно, все пункты задания сделаны;</p> <p>2) 2 балла - работа выполнена верно, один пункт задания выполнен не до конца или описан недостаточно подробно;</p> <p>2) 1 балл - в работе присутствует не более одного недочета по каждому пункту задания;</p> <p>3) 0 баллов - работа выполнено неверно, либо в работе присутствует плагиат чужих работ (далее работа не проверяется и отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана на первичную проверку в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>Ответ на контрольный вопрос - до 1 балла.</p> <p>1) 1 балл - верный ответ на контрольный вопрос;</p> <p>2) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>	экзамен
10	5	Текущий контроль	Практическая работа №10	1	8	<p>Объем и правильность выполнения работы - до 5 баллов.</p> <p>1) 5 баллов - работа выполнена полностью и замечаний нет;</p> <p>2) 4 балла - работа выполнена полностью, в работе присутствует не более 1 замечания;</p>	экзамен

					<p>3) 3 балла - в работе не выполнен 1 пункт, в работе присутствует не более 1 замечания;</p> <p>4) 2 балла - в работе присутствует 2 существенных замечания, в том числе не выполнен 1 пункт;</p> <p>5) 1 балл - в работе присутствует более 2х существенных недочетов, работа выполнена не полностью;</p> <p>6) 0 баллов - работа выполнено неверно (далее работа не проверяется и отправляется на доработку).</p> <p>Срок сдачи работы - до 1 баллов.</p> <p>1) 1 балл - работа сдана в срок;</p> <p>2) 0 баллов - работа сдана на первичную проверку позже срока.</p> <p>Ответ на контрольные вопросы - до 2 баллов.</p> <p>1) 2 балла - верный ответ на 2 контрольных вопроса;</p> <p>2) 1 балл - верный ответ на 1 контрольный вопрос;</p> <p>3) 0 баллов - ответы на контрольные вопросы даны неверно (работа отправляется на доработку с целью подготовки ответов на контрольные вопросы).</p>		
11	5	Промежуточная аттестация	Экзамен	-	40	<p>При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся. Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85...100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75...84 %. Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60...74 %.</p> <p>Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0...59 %.</p> <p>Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в письменной форме по экзаменационным билетам, которые содержат 3 вопроса.</p> <p>Вес 1 и 2 вопроса - 8 баллов каждый.</p> <p>Вес 3 вопроса - 24 балла.</p> <p>В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и</p>	экзамен

						промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.	
--	--	--	--	--	--	---	--

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
экзамен	<p>На экзамене происходит оценивание знаний, умений и приобретенного опыта обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. № 25-13/09, от 02.09.2024 № 158-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в письменной форме по экзаменационным билетам, которые содержат 3 вопроса. Ответ пишется обучающимся от руки и представляется на проверку преподавателю. Вопросы 1 и 2 подразумевает краткий ответ (10 минут на каждый вопрос), вопрос 3 подразумевает развернутый ответ (25 минут на вопрос). В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ПК-3	Знает: Особенности технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения		+	+	+		+		+	+	+	+
ПК-3	Умеет: Работать с технологическими процессами производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения			+		+		+	+	+	+	+
ПК-3	Имеет практический опыт: Внедрения технологических процессов производства, метрологического обеспечения и контроля качества элементов приборов различного назначения				+		+	+	+	+	+	+
ПК-5	Знает: Методы построения многофакторных моделей, критерии проверки случайности экспериментальных данных и сравнения независимых выборок, этапы проверки гипотез о положении (сдвиге) и рассеянии (масштабе), совпадении функций распределения, наличии стохастической связи, способы решения задачи о регрессии и угле наклона			+			+	+	+	+	+	+

ПК-5	Умеет: Выполнять работы по созданию (модификации) и сопровождению информационных систем, автоматизирующих задачи статистического анализа и планирования измерительного эксперимента	++	++++	++++	++++	+
ПК-5	Имеет практический опыт: Решения типовых задач статистического анализа и планирования измерительного эксперимента	++++	++++	++++	++++	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 12-е изд.. - М. : Юрайт, 2014. - 478, [1] с. : ил.
2. Заляпин В. И. Математическая статистика : учеб. пособие / В. И. Заляпин, Е. В. Харитоновна ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. анализ ; ЮУрГУ. - Челябинск : Издательство ЮУрГУ, 2008. - 146 с.

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Измерительная техника : научно-технич. журнал / Федер. агентство по техн. регулир. и метрологии. - М. : Издательство стандартов, 1956-. -
2. Датчики и системы : науч.-техн. и произв. журн. / Ин-т проблем управления РАН, Моск. гос. ин-т электроники и математики. - М., 2000-. -. URL: <http://www.datsys.ru/>

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Херцог, М. Статистика и планирование эксперимента для непосвященных

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Херцог, М. Статистика и планирование эксперимента для непосвященных

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
3. -Python(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	534 (36)	Мультимедийная аудитория
Практические занятия и семинары	537 (36)	Компьютерный класс