

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Владимирский государственный университет  
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»  
(ВлГУ)**

Институт машиностроения и автомобильного транспорта



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
«Программные статистические комплексы»

**направление подготовки / специальность**

27.03.02 «Управление качеством»

**направленность (профиль) подготовки**

«Управление качеством»

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Программные статистические комплексы» является подготовить бакалавров применять программные статистические комплексы для решения задач прикладной статистики в производственно-технологической профессиональной деятельности.

Задачи:

- развитие знаний по теоретическим основам и практикой статистического анализа с использованием современных программных статистических комплексов и систем;
- формирование умения использовать программные системы и комплексы, применяемые для решения задач статистического анализа объектов профессиональной деятельности;
- развитие навыков самостоятельной разработки и применения на практике методов прикладного статистического анализа применительно к решению задач управления качеством.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Программные статистические комплексы» относится к обязательной части учебного плана.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций).

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	<p>ОПК-6.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы и способы программирования в MATLAB с использованием функций Statistics Toolbox при решении типовых задач прикладного статистического анализа.</li> </ul> <p>ОПК-6.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать программы (сценарии и функции) в MATLAB с использованием функций Statistics Toolbox для конкретной задачи, представлять результаты статистического анализа в графической или иной форме, решать стандартизованные задачи в области управления качеством.</li> </ul> <p>ОПК-6.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками программирования в MATLAB с использованием функций Statistics Toolbox в том числе и при решении задач в области управления качеством</li> </ul>	<p>Знает основы основные методы и способы программирования в MATLAB с использованием функций Statistics Toolbox при решении типовых задач прикладного статистического анализа.</p> <p>Умеет разрабатывать программы (сценарии и функции) в MATLAB с использованием функций Statistics Toolbox для конкретной задачи, представлять результаты статистического анализа в графической или иной форме, решать стандартизованные задачи в области управления качеством.</p> <p>Владеет навыками программирования в MATLAB с использованием функций Statistics Toolbox в том числе и при решении</p>	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание

	<p>продукции и процессов, навыками решения типовых задач прикладного статистического анализа, в том числе графического представления результатов расчетов.</p>	<p>задач в области управления качеством продукции и процессов, навыками решения типовых задач прикладного статистического анализа, в том числе графического представления результатов расчетов.</p>	
<p>ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-7.1. Знает: - основные методы и способы решения типовых задач прикладного статистического анализа с использованием программных статистических комплексов, способы и методы программирования в программных статистических комплексах.</p> <p>ОПК-7.2. Умеет: - выбирать методы статистического анализа для конкретной задачи, представлять результаты статистического анализа и проводить их анализ, решать стандартизованные задачи в области управления качеством с использованием современных программных статистических комплексов.</p> <p>ОПК-7.3. Владеет: - навыками применения программных статистических комплексов в том числе и при решении задач в области управления качеством продукции и процессов, навыками решения типовых задач прикладного статистического анализа.</p>	<p>Знает основные методы и способы решения типовых задач прикладного статистического анализа с использованием программных статистических комплексов, способы и методы программирования в программных статистических комплексах.</p> <p>Умеет выбирать методы статистического анализа для конкретной задачи, представлять результаты статистического анализа и проводить их анализ, решать стандартизованные задачи в области управления качеством с использованием современных программных статистических комплексов.</p> <p>Владеет навыками применения программных статистических комплексов в том числе и при решении задач в области управления качеством продукции и процессов, навыками решения типовых задач прикладного статистического анализа.</p>	<p>Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание</p>

#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет:

- для очной формы обучения 4 зачетных единицы, 144 часов;
- для заочной формы обучения 3 зачетных единицы, 108 часа.

##### Тематический план форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение. Основные понятия о программных статистических комплексах. Интерфейс MATLAB.	3	1-2	2	4			10	
2	Графический анализ статистических данных.	3	3-4	2	4			10	
3	Описательная статистика.	3	5-6	2	4			10	1-й рейтинг-контроль
4	Точечное и интервальное оценивание параметров законов распределения вероятностей.	3	7-8	2	4			10	
5	Проверка параметрических гипотез.	3	9-10	2	4			10	
6	Проверка непараметрических гипотез.	3	11-12	2	4			10	2-й рейтинг-контроль
7	Дисперсионный анализ.	3	13-14	2	4			10	
8	Линейный регрессионный анализ	3	15-16	2	4			10	
9	Нелинейный регрессионный анализ	3	17-18	2	4			10	3-й рейтинг-контроль
Всего за 3 семестр:				18	36			90	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18	36			90	зачет

**Тематический план  
форма обучения –заочная**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	в форме практической подготовки		
1	Введение. Основные понятия о программных статистических комплексах. Интерфейс MATLAB.	6	1-2	1	4			10	
2	Графический анализ статистических данных.	6	3-4		1			10	
3	Описательная статистика.	6	5-6		1			10	1-й рейтинг-контроль
4	Точечное и интервальное оценивание параметров законов распределения вероятностей.	6	7-8	1	1			10	
5	Проверка параметрических гипотез.	6	9-10		1			10	
6	Проверка непараметрических гипотез.	6	11-12		1			10	2-й рейтинг-контроль
7	Дисперсионный анализ.	6	13-14	1	1			12	
8	Линейный регрессионный анализ	6	15-16	1	1			12	
9	Нелинейный регрессионный анализ	6	17-18		1			12	3-й рейтинг-контроль
Всего за 6 семестр:				4	8			96	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				4	8			96	зачет

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Основные понятия о программных статистических комплексах. Описательная статистика.

Тема 1. Введение. Основные понятия о программных статистических комплексах. Интерфейс MATLAB.

Содержание темы. Введение. Основные понятия о программных статистических комплексах (ПСК) и их виды. Классификация задач, решаемых ПСК. Основные положения. Интерфейс MATLAB, функции Statistics Toolbox. Подготовка и импорт данных для статистического анализа в MATLAB.

Тема 2. Графический анализ статистических данных.

Содержание темы. Виды графиков, используемых в математической статистике. Функции MATLAB и Statistics Toolbox для графического анализа статистических данных. Последовательность графического анализа статистических данных.

Тема 3. Описательная статистика.

Содержание темы. Цели и задачи описательной статистики. Функции MATLAB и Statistics Toolbox описательной статистики выборки. Последовательность анализа методом описательной статистики выборочных- данных.

Раздел 2. Оценивание параметров законов распределения вероятностей, проверка гипотез.

Тема 4. Точечное и интервальное оценивание параметров законов распределения вероятностей.

Содержание темы. Точечное и интервальное оценивание параметров законов распределения вероятностей, цели и задачи. Основные методы расчета оценок параметров. Функции Statistics Toolbox для точечного и интервального оценивания параметров законов распределения вероятностей. Методика анализа.

Тема 5. Проверка параметрических гипотез.

Содержание темы. Проверка параметрических гипотез, цели и задачи. Основные гипотезы, встречающиеся на практике. Функции Statistics Toolbox для проверки параметрических гипотез. Методика анализа.

Тема 6. Проверка непараметрических гипотез.

Содержание темы. Проверка непараметрических гипотез, цели и задачи. Основные гипотезы, встречающиеся на практике. Критерии хи квадрат и Колмогорова-Смирнова. Функции Statistics Toolbox для проверки непараметрических гипотез. Методика анализа.

Раздел 3. Дисперсионный и регрессионный анализы

Тема 7. Дисперсионный анализ.

Содержание темы. Дисперсионный анализ, цели и задачи. Виды дисперсионного анализа. Функции Statistics Toolbox для проведения дисперсионного анализа. Методика анализа.

Тема 8. Линейный регрессионный анализ.

Содержание темы. Линейный регрессионный анализ, цели и задачи. Виды линейных моделей. Функции Statistics Toolbox для проведения линейного регрессионного анализа. Методика анализа. Проверка адекватности линейной модели.

Тема 9. Нелинейный регрессионный анализ

Содержание темы. Нелинейный регрессионный анализ, цели и задачи. Виды нелинейных моделей. Функции Statistics Toolbox для проведения нелинейного регрессионного анализа. Методика анализа. Проверка адекватности нелинейной модели.

## Содержание практических занятий по дисциплине

Раздел 1. Введение. Основные понятия о программных статистических комплексах. Описательная статистика.

Тема 1. Интерфейс MATLAB. Подготовка и импорт данных для статистического анализа в MATLAB.

Содержание практических занятий. Изучение интерфейса MATLAB, функции Statistics Toolbox. Подготовка и импорт данных для статистического анализа в MATLAB. Решение типовых задач.

Тема 2. Проведение графического анализа статистических данных для заданной выборки.

Содержание практических занятий. Виды графиков, используемых в математической статистике. Функции MATLAB и Statistics Toolbox для графического анализа статистических данных. Проведение графического анализа статистических данных для заданной выборки. Решение типовых задач.

Тема 3. Описательная статистика.

Содержание практических занятий. Функции MATLAB и Statistics Toolbox описательной статистики выборки. Проведение анализа описательной статистики выборочных- данных. Решение типовых задач описательной статистики для заданных выборочных- данных.

Раздел 2. Оценивание параметров законов распределения вероятностей, проверка гипотез.

Тема 4. Точечное и интервальное оценивание параметров законов распределения вероятностей.

Содержание практических занятий. Функции Statistics Toolbox для точечного и интервального оценивания параметров законов распределения вероятностей. Проведение расчета точечных и интервальных оценок параметров законов распределения вероятностей. Решение типовых задач расчета точечных и интервальных оценок параметров законов распределения вероятностей для заданных выборочных- данных.

Тема 5. Проверка параметрических гипотез.

Содержание практических занятий. Функции Statistics Toolbox для проверки параметрических гипотез. Проведение расчета при проверке параметрических гипотез. Решение типовых задач проверки параметрических гипотез для заданных выборочных- данных.

Тема 6. Проверка непараметрических гипотез.

Содержание практических занятий. Функции Statistics Toolbox для проверки непараметрических гипотез. Проведение расчета при проверке непараметрических гипотез. Решение типовых задач проверки непараметрических гипотез для заданных выборочных- данных.

Раздел 3. Дисперсионный и регрессионный анализы

Тема 7. Дисперсионный анализ.

Содержание практических занятий. Функции Statistics Toolbox для проведения дисперсионного анализа. Решение задачи однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа. Решение типовых задач однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа для заданных выборочных- данных.

Тема 8. Линейный регрессионный анализ.

Содержание практических занятий. Функции Statistics Toolbox для проведения линейного регрессионного анализа. Решение задачи линейного регрессионного анализа для одного или нескольких факторов по заданной выборке.

Тема 9. Нелинейный регрессионный анализ

Содержание практических занятий. Функции Statistics Toolbox для проведения нелинейного регрессионного анализа. Решение задачи нелинейного регрессионного анализа для одного или нескольких факторов по заданной выборке.

## **5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ**

### **5.1. Текущий контроль успеваемости**

#### Рейтинг-контроль №1

1. Классификация задач, решаемых ПСК.
2. Виды ПСК.
3. Интерфейс MATLAB.
4. Основные функции Statistics Toolbox.
5. Способы подготовки исходных данных, импорт данных в MATLAB.
6. Подготовка и преобразование исходных статистических данных.
7. Графический анализ одномерных случайных величин.
8. Графический анализ двумерных и многомерных случайных величин.
9. Описательная статистика. Виды числовых характеристик и используемые функции MATLAB, Statistics Toolbox.
10. Описательная статистика. Функции MATLAB, Statistics Toolbox.
11. Описательная статистика. Расчет положения центра группировки выборочных данных.
12. Описательная статистика. Расчет разброса выборочных данных.
13. Описательная статистика. Расчет парного коэффициента корреляции и ковариации системы случайных величин.
14. Графический анализ при проведении описательной статистики одномерной случайной величины. Функции MATLAB, Statistics Toolbox.
15. Группировка значений одномерной случайной величины. Функции для расчета числовых характеристик выборки по сгруппированным данным.

#### Рейтинг-контроль №2

1. Расчет функции распределения плотности вероятности для заданного закона.
2. Расчет функции распределения вероятности для заданного закона.
3. Расчет обратной функции распределения вероятности для заданного закона.
4. Расчет математического ожидания и дисперсии для заданного закона распределения вероятности по известным параметрам.
5. Точечное оценивание параметров законов распределения вероятностей. Функции Statistics Toolbox.
6. Интервальное оценивание параметров законов распределения вероятностей. Функции Statistics Toolbox.
7. Проверка параметрических гипотез. Тест Стьюдента о равенстве двух средних. Функции Statistics Toolbox.
8. Проверка параметрических гипотез. Тест Стьюдента о равенстве среднего заданному значению. Функции Statistics Toolbox.
9. Проверка параметрических гипотез. Тест Фишера о равенстве двух дисперсий. Функции Statistics Toolbox.

10. Проверка непараметрических гипотез. Критерий хи-квадрат. Функции Statistics Toolbox.
11. Проверка непараметрических гипотез. Критерий Лиллиефорса. Функции Statistics Toolbox.
12. Проверка непараметрических гипотез. Критерий Колмогорова-Смирнова. Функции Statistics Toolbox.
13. Одномерный однофакторный дисперсионный анализ. Методика анализа в Statistics Toolbox.
14. Одномерный двухфакторный дисперсионный анализ. Методика анализа в Statistics Toolbox.
15. Одномерный многофакторный дисперсионный анализ. Методика анализа в Statistics Toolbox.

### Рейтинг-контроль №3

1. Регрессионный анализ. Цели и задачи.
2. Регрессионные линейные модели. Виды моделей.
3. Регрессионные линейные модели. Оценка значимости параметров регрессионной модели. Функции Statistics Toolbox.
4. Функции MATLAB и Statistics toolbox для построения регрессионных линейных моделей.
5. Регрессионные линейные модели. Последовательность построения линейной многофакторной модели.
6. Регрессионные линейные модели. Последовательность построения линейной многофакторной модели с эффектами взаимодействия.
7. Регрессионные линейные модели. Последовательность построения квадратической модели многофакторной модели.
8. Регрессионные линейные модели. Последовательность построения полной квадратической модели многофакторной модели.
9. Регрессионные нелинейные модели. Последовательность моделирования в MATLAB и Statistics toolbox.
10. Функции MATLAB и Statistics toolbox для построения регрессионных нелинейных моделей.
11. Регрессионные нелинейные модели. Оценка значимости параметров регрессионной модели. Функции Statistics Toolbox.
12. Робастная регрессия. Последовательность моделирования.
13. Робастная регрессия. Функции Statistics Toolbox.
14. Пошаговая регрессия. Последовательность моделирования.
15. Пошаговая регрессия. Функции Statistics Toolbox.

### 5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины (зачет)

#### Вопросы к зачету

16. Классификация задач, решаемых ПСК. Виды ПСК.
17. Интерфейс MATLAB.
18. Способы подготовки исходных данных, импорт данных в MATLAB.
19. Графический анализ одномерных случайных величин.
20. Описательная статистика. Виды числовых характеристик и используемые функции MATLAB, Statistics Toolbox.
21. Описательная статистика. Графический анализ при проведении описательной статистики одномерной случайной величины.

22. Группировка значений одномерной случайной величины. Функции для расчета числовых характеристик выборки по сгруппированным данным.
23. Точечное оценивание параметров законов распределения вероятностей. Функции Statistics Toolbox.
24. Интервальное оценивание параметров законов распределения вероятностей. Функции Statistics Toolbox.
25. Проверка параметрических гипотез. Тест Стьюдента о равенстве двух средних. Функции Statistics Toolbox.
26. Проверка параметрических гипотез. Тест Стьюдента о равенстве среднего заданному значению. Функции Statistics Toolbox.
27. Проверка параметрических гипотез. Тест Фишера о равенстве двух дисперсий. Функции Statistics Toolbox.
28. Проверка непараметрических гипотез. Критерий хи-квадрат. Функции Statistics Toolbox.
29. Проверка непараметрических гипотез. Критерий Колмогорова-Смирнова. Функции Statistics Toolbox.
30. Одномерный двухфакторный дисперсионный анализ. Методика анализа в Statistics Toolbox.
31. Одномерный многофакторный дисперсионный анализ. Методика анализа в Statistics Toolbox.
32. Регрессионные линейные модели. Оценка значимости параметров регрессионной модели. Функции Statistics Toolbox.
33. Регрессионные нелинейные модели. Оценка значимости параметров регрессионной модели. Функции Statistics Toolbox.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Варианты заданий для самостоятельной работы приведены ниже.

1. Для приведенных ниже в данных провести дисперсионный анализ и определить, насколько значимо воздействие температуры на погрешность диаметра вала при изготовлении. Рассчитать основные статистические характеристики выборок. Результаты расчета представить в виде таблицы и графика.

Исходные данные для статистического анализа

№ измерения	Уровень температуры			
	t=0	t=10	t=20	t=30
1	2,06	2,22	2,49	2,67
2	2,08	1,76	2,28	1,69
3	2,05	1,71	1,91	2,07
4	2,57	1,61	1,86	2,17
5	2,38	2,98	2,36	1,60

2. Разработать математическую модель и провести ее исследование для системы из 2-х параметров, независимая случайная величина X: 8,1 9,1 1,3 9,1 6,3 1,0 2,8  
5,5 9,6 9,6 1,6 9,7 9,6 4,9 8,0 1,4 4,2 9,2 7,9 9,6  
6,6 0,4 8,5 9,3 6,8 7,6 7,4 3,9 6,6 1,7: зависимая случайная  
величина Y: 45,5 46,0 7,2 47,0 28,7 10,8 17,6 28,8 53,6 47,8 10,7 51,0  
51,5 27,9 41,3 10,0 23,8 50,0 44,8 53,2 34,1 4,9 43,0 47,5 36,9  
44,0 38,6 23,4 35,3 13,8.
3. Провести идентификацию закона распределения выборки, провести исследование полученной статистической модели. Параметр X1: 10,46 7,58 12,03 11,79 10,50 10,39  
6,77 11,37 7,21 7,02 10,62 9,08 11,12 11,52 11,79 9,46 11,17 10,65 11,74  
11,30 11,85 10,30 10,28 12,01 7,31 9,74 8,59 9,93 11,47 11,74 8,98 9,79

10,71 10,06 10,95 11,10 9,11 10,23 7,30 12,22 9,56 8,69 10,12 8,36 10,47  
9,66 13,77 12,21 6,75 11,16.

4. Провести сравнение выборочных данных методом описательной статистики для различных операторов по следующим данным

	Номер изделия			
	1	2	3	4
Оператор №1	10,88	9,88	10,02	9,98
	10,89	10,61	10,93	10,34
	9,76	11,51	10,69	10,88
Оператор №2	10,77	10,51	9,92	11,37
	10,45	10,65	10,52	9,92
	10,12	10,03	10,27	11,69
Оператор №3	10,15	11,34	10,55	11,26
	11,14	10,56	10,37	10,58
	10,10	10,77	10,41	10,35

5. Для приведенных ниже в табл. 2 данных провести дисперсионный анализ и определить насколько значимо воздействие температуры и нестабильности напряжения питания на погрешность диаметра вала при изготовлении. Рассчитать основные статистические характеристики выборки. Результаты расчета представить в виде таблицы и графика.

Исходные данные для статистического анализа

Уровень dU, %	Уровень температуры		
	t=0	t=30	t=60
1	2,45	2,08	2,01
	2,08	2,32	1,85
	2,77	1,86	2,32
5	3,29	2,75	3,45
	2,72	2,93	3,44
	3,03	3,26	3,24
10	3,55	3,44	4,08
	3,88	2,84	4,38
	3,42	3,27	4,66

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	Книгообеспеченность
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
<b>Основная литература</b>		
Статистика : учебник / В.В. Глинский, В.Г. Ионин, Л.К. Серга [и др.] ; под ред. В.Г. Ионина. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 355 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/25127. - ISBN	2021	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1228803">https://znanium.com/catalog/product/1228803</a>

978-5-16-012070-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1228803">https://znanium.com/catalog/product/1228803</a>		
Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета Matlab : курс лекций / К.Э. Плохотников. - М. : СОЛОН-Пр., 2017. - 628 с. - (Библиотека студента). - ISBN 978-5-91359-211-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1015051">https://znanium.com/catalog/product/1015051</a>	2017	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1015051">https://znanium.com/catalog/product/1015051</a>
Шумак, О. А. Статистика: Учебное пособие / О.А. Шумак, А.В. Гераськин. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2019. - 311 с.: ил.; - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01048-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1002740">https://znanium.com/catalog/product/1002740</a>	2019	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1002740">https://znanium.com/catalog/product/1002740</a>
Дополнительная литература		
Плохотников, К. Э. Базовые разделы математики для бакалавров в среде MATLAB: учебное пособие / Плохотников К.Э., - 2-е изд. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 1114 с. (Высшее образование)ISBN 978-5-16-106605-8 (online). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/966050">https://znanium.com/catalog/product/966050</a>	2018	<a href="https://znanium.com/catalog/product/966050">https://znanium.com/catalog/product/966050</a>
Логунова, О. С. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 377 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1064882. - ISBN 978-5-16-015870-9. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1064882">https://znanium.com/catalog/product/1064882</a>	2021	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1064882">https://znanium.com/catalog/product/1064882</a>
Титов, К. В. Компьютерная математика: Учебное пособие / К.В.Титов - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 261 с. (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01470-7. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/926480">https://znanium.com/catalog/product/926480</a>	2018	<a href="https://znanium.com/catalog/product/926480">https://znanium.com/catalog/product/926480</a>

## 6.2. Периодические издания

1. Журнал «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика». Издательство: Общество с ограниченной ответственностью Издательство Научтехлитиздат. ISSN: 2073-0004.
2. Журнал «Стандарты и качество». Издательство: Общество с ограниченной ответственностью Рекламно-информационное агентство. Стандарты и качество. ISSN 0038-9692.
3. Журнал «Качество. Инновации. Образование». Издатель: Фонд «Европейский центр по качеству». ISSN: 1999-513X.

## 6.3. Интернет-ресурсы

1. <https://e.lanbook.com/> - электронно-библиотечная система.
2. <https://elibrary.ru/> - научная электронная библиотека.
3. <http://znanium.com/> - электронно-библиотечная система.
4. <http://www.iprbookshop.ru/> - электронно-библиотечная система.
5. <https://urait.ru/> - ЭБС «Юрайт» (ООО «Электронное издательство «Юрайт»)
6. <https://biblioclub.ru/> - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» (ООО «Директ-Медиа»)
7. <https://academia-moscow.ru/> - ЭБС «Академия» (ООО «Издательский центр «АКАДЕМИЯ»)

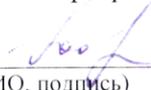
## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

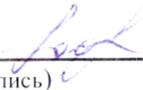
Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы. Практические занятия проводятся в аудитории 332-2. Аудитория 332-2 – компьютерный класс, подключенный к сети университета и Интернет. Оборудование включает: ПЭВМ – 7 шт.; сканер – 1 шт.; мультимедийный проектор.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: программный комплекс MATLAB 2010b, Ms. Windows 7-8, Microsoft Office 2010-2016. AutoCAD, Inventor.

Рабочую программу составил Мищенко З.В., к.т.н., доцент   
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент  
(представитель работодателя) з.и.в. директора АНО «УМНЦ» Нурмаев В.Ф.   
(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТР  
Протокол № 1 от 30.08.21 года  
Заведующий кафедрой  Орлов Ю.А.  
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена  
на заседании учебно-методической комиссии направления 27.03.02 «Управление качеством»  
Протокол № 1 от 30.08.21 года  
Председатель комиссии Орлов Ю.А., зав. кафедрой УКТР   
(ФИО, должность, подпись)

**ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ  
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа одобрена на 2022/23 учебный год

Протокол заседания кафедры № 11 от 30.08.22 года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
*Лосев*

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа одобрена на \_\_\_\_\_ учебный год

Протокол заседания кафедры № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_ года

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_