

**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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



Елкин А.И.

2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Современные методы математического моделирования»**

**направление подготовки / специальность**

27.04.02 «Управление качеством»

**направленность (профиль) подготовки**

«Управление качеством»

г. Владимир

2021

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Современные методы математического моделирования» является подготовить магистров применять методы математического моделирования в производственно-технологической профессиональной деятельности.

Задачи:

- развитие знаний в области математического моделирования объектов, явлений, систем, технологических и бизнес-процессов для целей управления качеством;
- формирование умения применять на практике методов математического моделирования применительно к решению задач управления качеством продукции, услуг и процессов;
- развитие навыков самостоятельного использования программных систем и комплексов применяемых для решения задач математического моделирования объектов, явлений и систем в управлении качеством.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Современные методы математического моделирования» 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-1. Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере управления качеством на основе приобретенных знаний	ОПК-1.1. Знает: - теоретические основы принятия решений при выборе целевых функций, факторов и видов математических моделей в условиях неопределенности о моделируемом процессе. ОПК-1.2. Умеет: - провести моделирование процесса, объекта, системы на основе полученной математической модели в условиях неопределенности о зоне изменения факторов и с учетом погрешности модели, - провести анализ результатов моделирования в условиях неопределенности о моделируемом процессе или объекте. ОПК-1.3. Владеет: - навыками решения типовых задач методами математического моделирования в области управления качеством продукции, услуг и процессов в условиях неопределенности о моделируемом объекте.	Знает теоретические основы принятия решений при выборе целевых функций, факторов и видов математических моделей в условиях неопределенности о моделируемом процессе. Умеет провести моделирование процесса, объекта, системы на основе полученной математической модели в условиях неопределенности о зоне изменения факторов и с учетом погрешности модели, провести анализ результатов моделирования в условиях неопределенности о моделируемом процессе или объекте. Владеет навыками решения типовых задач методами математического моделирования в области управления качеством продукции, услуг и процессов в условиях неопределенности о моделируемом объекте.	Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание

<p>ОПК-4. Способен разрабатывать критерии оценки систем управления качеством на основе современных математических методов, вырабатывать и реализовывать управленческие решения по повышению их эффективности</p>	<p>ОПК-4.1. Знает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные методы математического моделирования, виды и характеристики математических моделей, показатели качества математических моделей,</li> <li>- основные методы верификации и проверки адекватности математических моделей,</li> <li>- теоретические основы оптимизации параметров технологических процессов и систем управления качеством на основе использования математических моделей,</li> <li>- методы численной оптимизации.</li> </ul> <p>ОПК-4.2. Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разработать и верифицировать математическую модель, определить ее погрешность и адекватность решаемой задаче,</li> <li>- провести моделирование процесса, объекта, системы на основе полученной математической модели,</li> <li>- провести анализ результатов моделирования.</li> </ul> <p>ОПК-4.3. Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования основных классов математических моделей,</li> <li>- навыками применения основных программных комплексов для моделирования объектов, систем, процессов,</li> <li>- навыками решения типовых задач методами математического моделирования в области управления качеством продукции, услуг и процессов.</li> </ul>	<p>Знает основные методы математического моделирования, виды и характеристики математических моделей, показатели качества математических моделей; основные методы верификации и проверки адекватности математических моделей, теоретические основы оптимизации параметров технологических процессов и систем управления качеством на основе использования математических моделей, методы численной оптимизации.</p> <p>Умеет: разработать и верифицировать математическую модель, определить ее погрешность и адекватность решаемой задаче, провести моделирование процесса, объекта, системы на основе полученной математической модели, провести анализ результатов моделирования.</p> <p>Владеет: навыками использования основных классов математических моделей, навыками применения основных программных комплексов для моделирования объектов, систем, процессов, навыками решения типовых задач методами математического моделирования в области управления качеством продукции, услуг и процессов.</p>	<p>Тестовые вопросы Ситуационные задачи Практико-ориентированное задание</p>
--	---	--	--



#### 4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов

##### 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. Понятие математического моделирования, цели и задачи. Классификация математических моделей. Моделирование систем выборочного приемочного контроля.	1	1-2	2	2			8	
2	Моделирование систем управления качеством технологических процессов на основе контрольных карт.	1	3-4	2	2			8	
3	Оптимальные математические модели систем управления качеством.	1	5-6	2	2			8	рейтинг-контроль №1
4	Одномерные статистические модели. Точечные и интервальные оценки параметров законов распределения вероятностей. Проверка параметрических гипотез.	1	7-8	2	2			8	
5	Одномерные статистические модели. Проверка непараметрических гипотез. Идентификация закона распределения вероятностей случайной величины.	1	9-10	2	2			8	
6	Одномерные статистические модели. Дисперсионный анализ.	1	11-12	2	2			8	рейтинг-контроль №2
7	Линейные регрессионные модели.	1	13-14	2	2			8	
8	Нелинейные регрессионные модели.	1	15-16	2	2			8	
9	Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей.	1	17-18	2	2			8	рейтинг-контроль №3
Всего за 1 семестр:				18	18			72	зачет
Наличие в дисциплине КП/КР									
Итого по дисциплине				18	18			72	зачет

## Содержание лекционных занятий по дисциплине

Раздел 1. Основные положения математического моделирования. Вероятностные модели объектов и процессов в управлении качеством.

Тема 1. Понятие математического моделирования, цели и задачи. Классификация математических моделей.

Содержание темы. Понятие математического моделирования, цели и задачи. Классификация математических моделей. Процесс разработки математической модели. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 2. Моделирование систем управления качеством технологических процессов на основе контрольных карт.

Содержание темы. Виды систем управления качеством технологических процессов на основе контрольных карт. Методика управления качеством технологических процессов на основе контрольных карт по количественному и альтернативному признакам. Нормативные документы Российской Федерации регламентирующие требования к управлению качеством технологических процессов на основе контрольных карт. Разработка математических моделей для оценки достоверности и оперативной характеристики систем управления качеством технологических процессов на основе контрольных карт. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 3. Оптимальные математические модели систем управления качеством.

Содержание темы. Цели и задачи оптимального математического моделирования систем управления качеством. Разработка оптимальных математических моделей систем контроля качества на примерах моделирования систем выборочного контроля и управления качеством по контрольным картам. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Раздел 2. Статистические одномерные модели объектов в управлении качеством.

Тема 4. Одномерные статистические модели. Точечные и интервальные оценки параметров законов распределения вероятностей. Проверка параметрических гипотез.

Содержание темы. Постановка задачи расчета точечных и интервальных оценок параметров законов распределения вероятностей, проверки параметрических гипотез. Виды и критерии проверки гипотез. Разработка математических моделей для оценки достоверности или доверительного интервала точечных и интервальных оценок параметров законов распределения вероятностей, проверки параметрических гипотез. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 5. Одномерные статистические модели. Проверка непараметрических гипотез. Идентификация закона распределения вероятностей случайной величины.

Содержание темы. Постановка задачи проверки непараметрических гипотез и идентификации закона распределения вероятностей случайной величины. Критерии проверки гипотез. Разработка математических моделей для проверки непараметрических гипотез. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 6. Одномерные статистические модели. Дисперсионный анализ.

Содержание темы. Постановка задачи проведения дисперсионного анализа в управлении качеством. Критерии качества дисперсионной модели. Разработка математических моделей для оценки качества дисперсионной модели на примере анализа качества измерительных систем и процессов. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.



Раздел 3. Регрессионные модели объектов и процессов в управлении качеством.

Тема 7. Линейные регрессионные модели.

Содержание темы. Постановка задачи линейного регрессионного анализа и моделирования. Виды линейных регрессионных моделей. Разработка линейных регрессионных моделей. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 8. Нелинейные регрессионные модели.

Содержание темы. Постановка задачи нелинейного регрессионного анализа и моделирования. Виды нелинейных регрессионных моделей. Разработка нелинейных регрессионных моделей. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 9. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей.

Содержание темы. Цели и задачи оптимального математического моделирования систем управления качеством на основе регрессионных моделей. Разработка оптимальных математических моделей для задач оптимизации параметров технологических процессов по регрессионным моделям. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

### **Содержание практических занятий по дисциплине**

Раздел 1. Основные положения математического моделирования. Вероятностные модели объектов и процессов в управлении качеством.

Тема 1. Моделирование систем выборочного приемочного контроля.

Содержание практических занятий. Виды систем выборочного приемочного контроля. Методика выборочного приемочного контроля по количественному и альтернативному признакам. Нормативные документы Российской Федерации регламентирующие требования к выборочному приемочному контролю. Разработка математических моделей для оценки достоверности и оперативной характеристики систем выборочного приемочного контроля. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 2. Моделирование систем управления качеством технологических процессов на основе контрольных карт.

Содержание практических занятий. Разработка математических моделей для оценки достоверности и оперативной характеристики систем управления качеством технологических процессов на основе контрольных карт Шухарта по количественным и альтернативным признакам. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 3. Разработка оптимальной математической модели систем управления качеством.

Содержание практических занятий. Разработка оптимальных математических моделей систем контроля качества на примерах моделирования систем выборочного контроля и управления качеством по контрольным картам. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Раздел 2. Статистические одномерные модели объектов в управлении качеством.

Тема 4. Одномерные статистические модели. Точечные и интервальные оценки параметров законов распределения вероятностей. Проверка параметрических гипотез.

Содержание практических занятий. Разработка математических моделей для оценки достоверности или доверительного интервала точечных и интервальных оценок параметров законов распределения вероятностей, проверки параметрических гипотез. Верификация и



проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 5. Одномерные статистические модели. Проверка непараметрических гипотез. Идентификация закона распределения вероятностей случайной величины.

Содержание практических занятий. Разработка математических моделей для проверки непараметрических гипотез. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 6. Одномерные статистические модели. Дисперсионный анализ.

Содержание практических занятий. Разработка математических моделей для оценки качества дисперсионной модели на примере анализа качества измерительных систем и процессов. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Раздел 3. Регрессионные модели объектов и процессов в управлении качеством.

Тема 7. Линейные регрессионные модели.

Содержание практических занятий. Разработка линейных регрессионных моделей. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 8. Нелинейные регрессионные модели.

Содержание практических занятий. Разработка нелинейных регрессионных моделей. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

Тема 9. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей.

Содержание практических занятий. Разработка оптимальных математических моделей для задач оптимизации параметров технологических процессов по регрессионным моделям. Верификация и проверка адекватности модели. Проведение исследований объекта моделирования по разработанной модели и представление результатов моделирования.

## **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. Последовательность разработки и применения математической модели.
2. Классификация математических моделей в зависимости от видов независимых величин.
3. Способы классификаций математических моделей.
4. Проверка адекватности математической модели.
5. Моделирование систем выборочного контроля партий продукции по количественному признаку.
6. Вероятностные модели в управлении качеством.
7. Моделирование систем выборочного контроля партий продукции по альтернативному признаку.
8. Моделирование систем статистического управления качеством процесса на основе карт Шухарта по количественному признаку.

9. Моделирование систем статистического управления качеством процесса на основе карт Шухарта по альтернативному признаку.
10. Классификация математических моделей по цели моделирования.
11. Оптимальное моделирование систем статистического управления качеством процесса на основе карт Шухарта по количественному признаку.
12. Оптимальное моделирование систем статистического управления качеством процесса на основе карт Шухарта по альтернативному признаку.
13. Оптимальное моделирование систем выборочного контроля партий продукции по альтернативному признаку.
14. Оптимальное моделирование систем выборочного контроля партий продукции по количественному признаку.
15. Функции MATLAB для проведения моделирования на основе вероятностных моделей.

#### Рейтинг-контроль №2

1. Одномерные статистические модели. Виды задач. Последовательность разработки и применения математической модели.
2. Одномерные статистические модели. Классификация математических моделей в зависимости от видов независимых величин.
3. Одномерные статистические модели. Классификация математических моделей их цели и назначение.
4. Одномерные статистические модели. Точечные оценки параметров законов распределения вероятностей.
5. Одномерные статистические модели. Интервальные оценки параметров законов распределения вероятностей.
6. Одномерные статистические модели. Проверка параметрических гипотез.
7. Одномерные статистические модели. Проверка непараметрических гипотез.
8. Одномерные статистические модели. Идентификация закона распределения вероятностей случайной величины.
9. Одномерные статистические модели. Однофакторный дисперсионный анализ.
10. Одномерные статистические модели. Многофакторный дисперсионный анализ.
11. Одномерные статистические модели. Виды графического анализа.
12. Одномерные статистические модели. Функции MATLAB для проведения моделирования.

#### Рейтинг-контроль №3

1. Регрессионные модели. Виды задач. Последовательность разработки и применения математической модели.
2. Регрессионные модели. Классификация математических моделей в зависимости от видов независимых величин.
3. Регрессионные модели. Классификация математических моделей их цели и назначение.
4. Линейные регрессионные модели.
5. Нелинейные регрессионные модели.
6. Регрессионные модели. Функции MATLAB для линейного регрессионного моделирования.
7. Регрессионные модели. Функции MATLAB для нелинейного регрессионного моделирования.
8. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей. Виды задач. Последовательность разработки и применения математической модели.
9. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей. Классификация математических моделей в зависимости от видов независимых величин.



10. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей. Классификация математических моделей их цели и назначение.

11. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей. Оптимизация параметров процессов.

12. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей. Оптимизация допусков параметров процессов.

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

### Вопросы к зачету

1. Последовательность разработки и применения математической модели.
2. Классификация математических моделей в зависимости от видов независимых величин.
3. Способы классификаций математических моделей.
4. Проверка адекватности математической модели.
5. Моделирование систем выборочного контроля партий продукции по количественному признаку.
6. Вероятностные модели в управлении качеством.
7. Моделирование систем выборочного контроля партий продукции по альтернативному признаку.
8. Моделирование систем статистического управления качеством процесса на основе карт Шухарта по количественному признаку.
9. Моделирование систем статистического управления качеством процесса на основе карт Шухарта по альтернативному признаку.
10. Классификация математических моделей по цели моделирования.
11. Оптимальное моделирование систем статистического управления качеством процесса на основе карт Шухарта по количественному признаку.
12. Оптимальное моделирование систем статистического управления качеством процесса на основе карт Шухарта по альтернативному признаку.
13. Оптимальное моделирование систем выборочного контроля партий продукции по альтернативному признаку.
14. Оптимальное моделирование систем выборочного контроля партий продукции по количественному признаку.
15. Функции MATLAB для проведения моделирования на основе вероятностных моделей.
16. Одномерные статистические модели. Виды задач. Последовательность разработки и применения математической модели.
17. Одномерные статистические модели. Классификация математических моделей в зависимости от видов независимых величин.
18. Одномерные статистические модели. Классификация математических моделей их цели и назначение.
19. Одномерные статистические модели. Точечные оценки параметров законов распределения вероятностей.
20. Одномерные статистические модели. Интервальные оценки параметров законов распределения вероятностей.
21. Одномерные статистические модели. Проверка параметрических гипотез.
22. Одномерные статистические модели. Проверка непараметрических гипотез.
23. Одномерные статистические модели. Идентификация закона распределения вероятностей случайной величины.
24. Одномерные статистические модели. Однофакторный дисперсионный анализ.
25. Одномерные статистические модели. Многофакторный дисперсионный анализ.
26. Одномерные статистические модели. Виды графического анализа.

27. Одномерные статистические модели. Функции MATLAB для проведения моделирования.
28. Регрессионные модели. Виды задач. Последовательность разработки и применения математической модели.
29. Регрессионные модели. Классификация математических моделей в зависимости от видов независимых величин.
30. Регрессионные модели. Классификация математических моделей их цели и назначение.
31. Линейные регрессионные модели.
32. Нелинейные регрессионные модели.
33. Регрессионные модели. Функции MATLAB для линейного регрессионного моделирования.
34. Регрессионные модели. Функции MATLAB для нелинейного регрессионного моделирования.
35. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей. Виды задач. Последовательность разработки и применения математической модели.
36. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей. Классификация математических моделей в зависимости от видов независимых величин.
37. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей. Классификация математических моделей их цели и назначение.
38. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей. Оптимизация параметров процессов.
39. Оптимальные математические модели на основе регрессионных моделей. Оптимизация допусков параметров процессов.

### 5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Задания для самостоятельной работы.

1. Для приведенных ниже в табл. 1 данных разработать регрессионную модель, проверить ее адекватность.

Таблица 1.

Исходные данные для статистического анализа

№ набл.	1 вариант		2 вариант		3 вариант	
	X1	Y1	X1	Y1	X1	Y1
1	12,56	131,50	50,53	102,36	9,25	8,69
2	18,29	188,71	62,42	127,73	10,10	12,55
3	18,27	187,90	71,80	147,18	6,09	8,90
4	12,24	126,86	74,75	151,27	11,13	9,83
5	7,32	76,71	68,50	139,98	10,16	9,30
6	17,21	177,09	75,42	154,67	10,16	11,99
7	9,41	100,88	43,65	88,42	11,59	10,86
8	18,18	187,51	62,34	129,36	12,09	7,99
9	1,63	21,59	20,45	46,09	11,60	8,73
10	11,12	117,21	15,19	34,02	9,06	7,91
11	14,61	152,07	98,18	199,39	9,91	11,01
12	4,41	46,48	35,63	71,94	10,71	10,66
13	7,39	78,97	63,55	131,09	7,49	6,73
14	4,57	49,98	96,59	193,76	7,93	6,19



15	7,12	72,91	26,72	59,62	9,15	9,92
16	8,67	89,61	27,37	58,80	10,16	11,39
17	11,42	118,72	40,75	85,03	13,58	10,34
18	1,93	25,58	93,96	190,13	11,59	6,91
19	11,50	119,65	45,16	88,97	9,11	6,90
20	6,22	67,63	34,59	69,79	8,74	11,73

2. Для приведенных ниже в табл. 2, данных провести проверку непараметрической гипотезы на не противоречие выборок  $X_1, \dots, X_5$  нормальному закону распределения вероятностей.

Таблица 2.

Исходные данные для проверки непараметрической гипотезы

№ набл.	X1	X2	X3	X4	X5
1	9,20	0,35	2,17	20,65	0,19
2	10,62	1,75	13,69	21,65	1,58
3	8,68	0,96	14,25	18,09	1,32
4	8,83	2,70	8,13	18,84	0,33
5	10,49	0,76	8,10	23,16	1,17
6	12,80	2,00	6,06	22,75	0,10
7	9,35	0,64	13,65	19,66	0,10
8	11,06	0,56	6,48	19,95	0,16
9	10,16	0,44	3,00	25,77	0,95
10	12,18	1,20	12,03	14,47	0,21
11	8,87	3,72	6,76	24,11	0,33
12	10,55	2,21	4,76	24,41	0,01
13	11,33	0,14	6,95	22,66	0,22
14	12,15	2,82	2,80	19,01	0,11
15	12,82	0,29	3,28	16,81	0,40
16	10,63	0,93	14,22	18,13	0,42
17	8,26	0,01	14,41	21,23	0,10
18	9,39	3,82	9,27	15,10	1,24
19	8,91	1,22	2,31	22,42	1,01
20	14,03	3,36	4,67	16,16	0,88

3. Разработать математическую модель и провести ее исследование для расчета оперативной характеристики одноступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку если испытания можно считать независимыми и бесповторными для объемов выборки 4, 8, 12, 16 единиц и приемочного числа 3 шт. Расчет распределения вероятностей оформить как функцию MATLAB. Провести исследование влияния изменения приемочного числа на оперативную характеристику. Результаты расчета представить в виде таблицы и графика.

4. Разработать математическую модель и провести ее исследование для расчета вероятностей ошибок первого и второго рода одноступенчатого выборочного контроля по альтернативному признаку если испытания можно считать независимыми и бесповторными для объемов выборки 4, 8, 12, 16 единиц и приемочного числа 3 шт. Расчет распределения вероятностей оформить как функцию MATLAB. Провести исследование влияния изменения приемочного числа на вероятности ошибок первого и второго рода. Приемлемым уровнем качества считать  $AQL=0,01$ , неприемлемым значением уровня качества  $NQL=0,2$ . Результаты расчета представить в виде таблицы и графика.

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
Основная литература*		
1. Пискажова, Т. В. Математическое моделирование объектов и систем управления : учебное пособие / Т. В. Пискажова, Т. В. Донцова, Г. Б. Даныкина. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2020. - 230 с. - ISBN 978-5-7638-4184-8. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1819599">https://znanium.com/catalog/product/1819599</a>	2020	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1819599">https://znanium.com/catalog/product/1819599</a>
2. Плохотников, К.Э. Методы разработки математических моделей и вычислительный эксперимент на базе пакета Matlab : курс лекций / К.Э. Плохотников. - М. : СОЛОН-Пр., 2018. - 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>	2018	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1015051">https://znanium.com/catalog/product/1015051</a>
3. Безруков, А. И. Математическое и имитационное моделирование : учебное пособие / А. И. Безруков, О. Н. Алексенцева. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 227 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-012709-5. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/1005911">https://znanium.com/catalog/product/1005911</a>	2019	<a href="https://znanium.com/catalog/product/1005911">https://znanium.com/catalog/product/1005911</a>
Дополнительная литература		
1. Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ: Сборник научных трудов / Казарян М.Л., Музаев И.Д., Гиоева Е.Г. - Москва :НИЦ ИНФРА-М, 2018. - 150 с.ISBN 978-5-16-106772-7 (online). - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/972756">https://znanium.com/catalog/product/972756</a>	2018	<a href="https://znanium.com/catalog/product/972756">https://znanium.com/catalog/product/972756</a>
2. Галустов, Г. Г. Математическое моделирование и прогнозирование в технических системах: Учебное пособие / Галустов Г.Г., Седов А.В. - Ростов-на-Дону:Издательство ЮФУ, 2016. - 107 с.: ISBN	2016	<a href="https://znanium.com/catalog/product/989948">https://znanium.com/catalog/product/989948</a>



978-5-9275-1902-6. - Текст : электронный. - URL: <a href="https://znanium.com/catalog/product/989948">https://znanium.com/catalog/product/989948</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) Зем. Сергей Николаевич

(место работы, должность, ФИО, подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УКТР

Протокол № 1 от 30.08.21 года

Заведующий кафедрой

(ФИО, подпись)

Орлов Ю.А.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена

на заседании учебно-методической комиссии направления 27.04.02 «Управление качеством»

Протокол № 1 от 30.08.21 года

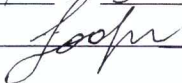
Председатель комиссии Орлов Ю.А., зав. кафедрой УКТР

(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 

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 \_\_\_\_\_