МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ
УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____Сенченко П.В.
«22» _____02_____ 2023 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ

Уровень образования: **высшее образование - бакалавриат**
Направление подготовки / специальность: **27.03.02 Управление качеством**
Направленность (профиль) / специализация: **Управление качеством в информационных системах**
Форма обучения: **очная**
Факультет: **Факультет инновационных технологий (ФИТ)**
Кафедра: **Кафедра управления инновациями (УИ)**
Курс: **3**
Семестр: **6**
Учебный план набора 2023 года

Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	6 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	28	28	часов
Лабораторные занятия	42	42	часов
Самостоятельная работа	74	74	часов
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию)	144	144	часов
	4	4	з.е.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	6

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сенченко П.В.
Должность: Проректор по УР
Дата подписания: 22.02.2023
Уникальный программный ключ:
a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

Томск

Согласована на портале № 69064

1. Общие положения

1.1. Цели дисциплины

1. Сформировать способности анализировать состояние объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа.
2. Сформировать способности анализировать динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа.
3. Развить навыки разработки алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения в профессиональной деятельности.

1.2. Задачи дисциплины

1. Изучить историю и современное состояние проблем статистического обеспечения качества.
2. Обеспечить понимание смысла и содержания основных терминов в области статистического обеспечения качества.
3. изучить ключевые подходы и методы статистического обеспечения качества для анализа состояния и динамики различных объектов деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).
Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.
Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).
Индекс дисциплины: Б1.В.2.2.
Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Универсальные компетенции		
-	-	-
Общепрофессиональные компетенции		
-	-	-
Профессиональные компетенции		
ПК-1. Способен анализировать состояние и динамику объектов деятельности с использованием необходимых методов и средств анализа	ПК-1.1. Знает современные методы и средства анализа объектов профессиональной деятельности	Знает статистические методы и средства для анализа динамики объектов контроля
	ПК-1.2. Умеет анализировать состояние и динамику объектов профессиональной деятельности	Умеет анализировать статистические данные состояния и динамики объектов контроля статистическими методами и средствами
	ПК-1.3. Владеет навыками анализа объектов профессиональной деятельности	Владеет методами статистического анализа для контроля параметров исследуемого объекта

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов,

Согласована на портале № 69064

выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности	Всего часов	Семестры
		6 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	70	70
Лекционные занятия	28	28
Лабораторные занятия	42	42
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	74	74
Подготовка к зачету	10	10
Подготовка к тестированию	20	20
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	44	44
Общая трудоемкость (в часах)	144	144
Общая трудоемкость (в з.е.)	4	4

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
6 семестр					
1 Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов	4	4	12	20	ПК-1
2 Теоретические основы статистических методов обеспечения качества	6	16	16	38	ПК-1
3 Статистическое управление процессами	6	8	16	30	ПК-1
4 Статистические методы оценки и анализа качества	6	8	18	32	ПК-1
5 Основные инструменты управления качеством	6	6	12	24	ПК-1
Итого за семестр	28	42	74	144	
Итого	28	42	74	144	

5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

Согласована на портале № 69064

1 Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов	Истоки статистического мышления. Статистические методы управления качеством в международных и российских стандартах.	4	ПК-1
	Итого	4	
2 Теоретические основы статистических методов обеспечения качества	Основные понятия теории вероятностей. Основные законы распределений дискретных случайных величин. Основные законы распределений непрерывных случайных величин и их характеристики. Точечное и интервальное оценивание. Проверка статистических гипотез.	6	ПК-1
	Итого	6	
3 Статистическое управление процессами	Контрольные карты Шухарта по количественному признаку. Показатели возможностей процесса. Контрольные карты по альтернативному признаку. Карты для обнаружения малых смещений процесса. Практика применения контрольных карт для статистического управления процесса.	6	ПК-1
	Итого	6	
4 Статистические методы оценки и анализа качества	Методы оценки качества. Дисперсионный анализ. Оценка качества измерений. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ	6	ПК-1
	Итого	6	
5 Основные инструменты управления качеством	Контрольные листки. Диаграммы разброса. Гистограммы. Метод стратификации. Причинно-следственные диаграммы. Диаграмма Парето. Семь новых инструментов управления качеством.	6	ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		28	
Итого		28	

5.3. Практические занятия (семинары)

Не предусмотрено учебным планом

5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
6 семестр			

Согласована на портале № 69064

1 Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов	Лабораторная работа 1. Вероятностные распределения: Нормальное распределение. Экспоненциальное распределение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.	4	ПК-1
	Итого	4	
2 Теоретические основы статистических методов обеспечения качества	Лабораторная работа 2. Описательная статистика: Построение гистограмм. Числовые характеристики выборки. Диаграмма Парето. Диаграмма рассеяния и коэффициент корреляции. Квантили распределений.	4	ПК-1
	Лабораторная работа 3. Проверка статистических гипотез: Проверка гипотез о равенстве среднего заданному значению. Проверка гипотез о равенстве дисперсий. Проверка гипотез о равенстве средних. Проверка гипотез о виде распределения.	8	ПК-1
	Лабораторная работа 4. Регрессивный анализ: Парная линейная регрессия. Парная нелинейная регрессия. Множественная регрессия.	4	ПК-1
	Итого	16	
3 Статистическое управление процессами	Лабораторная работа 5. Контрольные карты Шухарта: Карты средних и размахов. Анализ чувствительности контрольной карты. Карты средних и стандартных отклонений. Карты индивидуальных наблюдений и скользящих размахов. Карта числа несоответствующих единиц продукции. Карта доли несоответствующих единиц продукции. Карта числа несоответствий. Карта относительного числа несоответствий.	8	ПК-1
	Итого	8	
4 Статистические методы оценки и анализа качества	Лабораторная работа 6. Специальные контрольные карты: Карта кумулятивных сумм. Карта экспоненциально взвешенных скользящих средних. Многомерная контрольная карта Хотеллинга	4	ПК-1
	Лабораторная работа 7. Выборочный контроль при приемке продукции: Одноступенчатый контроль. Последовательный контроль. Контроль по количественному признаку	4	ПК-1
	Итого	8	

Согласована на портале № 69064

5 Основные инструменты управления качеством	Лабораторная работа 8. Показатели надежности: Надежность при экспоненциальном распределении. Надежность при распределении Вейбулла. Надежность при нормальном распределении. Надежность систем и резервирование. Надежность восстанавливаемых объектов.	6	ПК-1
	Итого	6	
Итого за семестр		42	
Итого		42	

5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов (тем) дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
6 семестр				
1 Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПК-1	Лабораторная работа
	Итого	12		
2 Теоретические основы статистических методов обеспечения качества	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ПК-1	Лабораторная работа
	Итого	16		
3 Статистическое управление процессами	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	10	ПК-1	Лабораторная работа
	Итого	16		

Согласована на портале № 69064

4 Статистические методы оценки и анализа качества	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	12	ПК-1	Лабораторная работа
	Итого	18		
5 Основные инструменты управления качеством	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Подготовка к тестированию	4	ПК-1	Тестирование
	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	6	ПК-1	Лабораторная работа
	Итого	12		
Итого за семестр		74		
Итого		74		

5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Формируемые компетенции	Виды учебной деятельности			Формы контроля
	Лек. зан.	Лаб. раб.	Сам. раб.	
ПК-1	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа, Тестирование

6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1.

Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
6 семестр				
Зачёт	0	0	0	0
Лабораторная работа	25	10	25	60
Тестирование	10	10	20	40
Итого максимум за период	35	20	45	100
Нарастающим итогом	35	55	100	100

6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2.

Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК	5

Согласована на портале № 69064

От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК	3
< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК	2

6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен	Оценка (ECTS)
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	A (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	B (очень хорошо)
	75 – 84	C (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	E (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература

1. Кайнова, В. Н. Статистические методы в управлении качеством : учебное пособие / В. Н. Кайнова, Е. В. Зимина ; под общей редакцией В. Н. Кайновой. — СанктПетербург : Лань, 2019. — 152 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/121465.

2. Горленко, О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник и практикум для вузов / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць ; под редакцией О. А. Горленко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 306 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/513359.

7.2. Дополнительная литература

1. Борбаць, Н. М. Статистические методы в управлении качеством. Практикум : учебное пособие / Н. М. Борбаць, Т. В. Школина, Н. Ю. Чистоклетов. — СанктПетербург : Лань, 2020. — 228 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/142334.

2. Леонов, О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, Г. Н. Темасова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 144 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122150.

7.3. Учебно-методические пособия

7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

1. Горленко, О. А. Статистические методы в управлении качеством : учебник и практикум для академического бакалавриата / О. А. Горленко, Н. М. Борбаць ; под редакцией О. А. Горленко. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 270 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://urait.ru/bcode/437212.

2. Статистические методы в управлении качеством: Методические указания к лабораторным работам студентов очной формы обучения по направлению подготовки бакалавриата «Управление качеством» / О. В. Гальцева - 2022. 16 с. [Электронный ресурс]: — Режим доступа: https://edu.tusur.ru/publications/10430.

7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах,

Согласована на портале № 69064

адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;

– в печатной форме.

7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория ГПО: учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 126 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Магнитно-маркерная доска;
- Проектор LG RD-JT50;
- Проекционный экран;
- Экран на штативе Draper Diplomat;
- Осциллограф GDS-82OS;
- Паяльная станция ERSA Dig2000a Micro - 2 шт.;
- Паяльная станция ERSA Dig2000A-Power;
- Колонки Genius;
- Веб-камера Logitech;
- Роутер ASUS;
- Учебно-методическая литература;
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

Программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Pro;
- OpenOffice;

8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;

Согласована на портале № 69064

- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:
- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:
- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

8.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями зрения** предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями опорно-двигательного аппарата** используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Статистическое регулирование - как основа системного подхода к оптимизации процессов	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Согласована на портале № 69064

2 Теоретические основы статистических методов обеспечения качества	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Статистическое управление процессами	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
4 Статистические методы оценки и анализа качества	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
5 Основные инструменты управления качеством	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по дисциплине

Оценка	Баллы за ОМ	Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения		
		знать	уметь	владеть
2 (неудовлетворительно)	< 60% от максимальной суммы баллов	отсутствие знаний или фрагментарные знания	отсутствие умений или частично освоенное умение	отсутствие навыков или фрагментарные применение навыков
3 (удовлетворительно)	от 60% до 69% от максимальной суммы баллов	общие, но не структурированные знания	в целом успешно, но не систематически осуществляемое умение	в целом успешное, но не систематическое применение навыков
4 (хорошо)	от 70% до 89% от максимальной суммы баллов	сформированные, но содержащие отдельные проблемы знания	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы умение	в целом успешное, но содержащие отдельные пробелы применение навыков

Согласована на портале № 69064

5 (отлично)	≥ 90% от максимальной суммы баллов	сформированные систематические знания	сформированное умение	успешное и систематическое применение навыков

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3.

Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции
2 (неудовлетворительно)	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале или Знать на уровне **ориентирования**, представлений. Обучающийся знает основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно обращаться для более детального его усвоения.
3 (удовлетворительно)	Знать и уметь на **репродуктивном** уровне. Обучающихся знает изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях.
4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на **аналитическом** уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на **системном** уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

1. Выбрать вариант ответа, который показывает, что не является задачами математической статистики?
   а) определение способа сбора и группировки статистической информации (данных);
   б) разработка методов анализа статистических данных, соответствующим целям исследования;
   в) исследование детерминированных процессов, явлений и законов.

2. Начальный момент первого порядка – это:
   а) дисперсия;
   б) среднее квадратическое отклонение:
   в) математическое ожидание;
   г) пусковой момент.

3. Причинно – следственная диаграмма – это:
   а) диаграмма Парето;
   б) диаграмма рассеивания;
   в) диаграмма Исикавы;
   г) столбиковая диаграмма.

4. Что не относится к простым методам статистического анализа видов и причин дефектов продукции?
   а) диаграммы Исикавы;

Согласована на портале № 69064

б) круговые диаграммы;
в) гистограммы;
г) контрольные карты.

5. Дан вариационный ряд случайной величины – 3, 3, 4, 5, 5, 5, 6, 6, 6, 6, 7, 7. Определите, что больше: мода или медиана?
   а) мода;
   б) медиана;
   в) они равны;
   г) нет всех условий для сравнения.

6. Что характеризует точность интервальной оценки?
   а) величина доверительного интервала;
   б) доверительная вероятность p;
   в) уровень значимости $\alpha = 1 - p$;
   г) оценка границ.

7. Оценка диаграммы рассеивания позволяет оценить состояние исследуемого процесса путем:
   а) выявления зависимости между двумя исследуемыми параметрами;
   б) определения диапазона рассеивания случайной величины;
   в) выявления того, рассеивание какого из параметров больше;
   г) определения величины зазора.

8. План одноступенчатого выборочного контроля полностью определён, если выбраны параметры:
   а) объём выборки;
   б) приёмочное число;
   в) предпочтительное число;
   г) браковочное число.

9. На контроль размера отверстия поступило несколько партий деталей. Что является непрерывной случайной величиной?
   а) количество дефектных деталей в каждой партии;
   б) доля дефектных деталей в каждой партии;
   в) численное значение диаметра отверстия;
   г) число деталей в партиях.

10. При статистической оценке надёжности 10 изделий испытывались в течении 50 часов, причём 3 изделия отказали. Средняя вероятность безотказной работы равна:
    а) 0,2;
    б) 0,3;
    в) 0,7;
    г) 0,6.

9.1.2. Перечень вопросов для зачета

1. Диаграммы рассеяния. Гистограммы. Диаграмма Парето.
2. Контрольные карты по количественному признаку.
3. Контрольные карты по качественному признаку.
4. Основные меры по обеспечению надежности.
5. Виды отказов, методы оценки надежности.
6. Обеспечение точности технологических процессов. Статистическое установление допуска.
7. Понятие описательной статистики. Цели, задачи и область применения.
8. Уровни дефектности (входной, выходной, приемочный, браковочный). Одноступенчатые, двухступенчатые, многоступенчатые, последовательные планы выборочного контроля.
9. Сущность факторного анализа.

Согласована на портале № 69064

10. Взаимосвязь качества и надежности.

9.1.3. Темы лабораторных работ

1. Лабораторная работа 1. Вероятностные распределения: Нормальное распределение. Экспоненциальное распределение. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
2. Лабораторная работа 2. Описательная статистика: Построение гистограмм. Числовые характеристики выборки. Диаграмма Парето. Диаграмма рассеяния и коэффициент корреляции. Квантили распределений.
3. Лабораторная работа 3. Проверка статистических гипотез: Проверка гипотез о равенстве среднего заданному значению. Проверка гипотез о равенстве дисперсий. Проверка гипотез о равенстве средних. Проверка гипотез о виде распределения.
4. Лабораторная работа 4. Регрессивный анализ: Парная линейная регрессия. Парная нелинейная регрессия. Множественная регрессия.
5. Лабораторная работа 5. Контрольные карты Шухарта: Карты средних и размахов. Анализ чувствительности контрольной карты. Карты средних и стандартных отклонений. Карты индивидуальных наблюдений и скользящих размахов. Карта числа несоответствующих единиц продукции. Карта доли несоответствующих единиц продукции. Карта числа несоответствий. Карта относительного числа несоответствий.
6. Лабораторная работа 6. Специальные контрольные карты: Карта кумулятивных сумм. Карта экспоненциально взвешенных скользящих средних. Многомерная контрольная карта Хотеллинга
7. Лабораторная работа 7. Выборочный контроль при приемке продукции: Одноступенчатый контроль. Последовательный контроль. Контроль по количественному признаку
8. Лабораторная работа 8. Показатели надежности: Надежность при экспоненциальном распределении. Надежность при распределении Вейбулла. Надежность при нормальном распределении. Надежность систем и резервирование. Надежность восстанавливаемых объектов.

9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

– чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;

– если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;

– осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

Согласована на портале № 69064

9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающегося на момент проверки

9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной форме;
– в печатной форме с увеличенным шрифтом;
– в форме электронного документа;
– методом чтения ассистентом задания вслух;
– предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге;
– набор ответов на компьютере;
– набор ответов с использованием услуг ассистента;
– представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в форме электронного документа;
– в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Согласована на портале № 69064

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры УИ
протокол № 6 от « 2 » 2 2023 г.

СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe
Заведующий обеспечивающей каф. УИ	Г.Н. Нариманова	Согласовано, eb4e14e0-de8d-48f7-bf05-ceacb167edfe
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972-a7c6-ab6ee1f21e73

ЭКСПЕРТЫ:

Старший преподаватель, каф. УИ	О.В. Килина	Согласовано, e26fb2b7-2be5-4b77-8183-050906687dfc
Доцент, каф. УИ	М.Н. Янушевская	Согласовано, 82b5ccf2-2867-45e4-bb7b-c5ccdeae98f0

РАЗРАБОТАНО:

Доцент, каф. УИ	О.В. Гальцева	Разработано, 950d2017-59b5-4df5-bdc5-6f5bfdfda8cf

Согласована на портале № 69064