Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 26.10.2024 12:10:24
Уникальный программный ключ:
c3b3b9c625f6c113afa2a2d13baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Поволжский государственный университет сервиса» (ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Высшая школа передовых производственных технологий

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В УПРАВЛЕНИИ КАЧЕСТВОМ»

Направление подготовки:
27.03.02 «Управление качеством»

Направленность (профиль):
«Управление качеством»

Квалификация выпускника: **бакалавр**

Тольятти 2024

Рабочая программа дисциплины «*Цифровые технологии в управлении качеством*» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 27.03.02 «Управление качеством», утверждённым приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 31.07.2020 N 869

Составители:

к.т.н., доцент	Т.С. Яницкая
(учёная степень, учёное звание)	(ФИО)

РПД утверждена на заседании Высшей школы передовых производственных технологий *(ВШППТ)*

30.09.2025г. протокол №1

директор *ВШППТ*	д.т.н., профессор	В.И. Воловач
	(учёная степень, учёное звание)	(ФИО)

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

– формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций в области использования информационно-коммуникационных технологий;

– *формирование у обучающихся* профессиональных компетенций, необходимых для решения задач профессиональной деятельности.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-7.1. Понимает роль цифровой культуры в информационном обществе и профессиональной деятельности; знает современные информационные технологии и программные средства, возможности их использования профессиональной деятельности	**Знает**: основные понятия цифровой трансформации и Quality 4.0, виды цифровых технологий и инструментов управления качеством, принципы работы систем сбора данных, SPC, QMS, BI и искусственного интеллекта в управлении качеством. **Умеет**: применять цифровые инструменты для сбора, обработки и анализа данных о качестве, строить контрольные карты и рассчитывать Cp/Cpk, работать с QMS- и BI-системами, использовать методы машинного обучения для решения задач качества. **Владеет**: навыками работы с цифровыми платформами менеджмента качества, методами статистического и предиктивного анализа качества, инструментами визуализации и поддержки принятия решений по качеству.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина относится к обязательной части, Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы бакалавриата (Общепрофессиональный модуль).

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Объём учебной дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет **4 з.е. (144 час.)**, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице.

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоёмкость, час
Общая трудоёмкость дисциплины, час	**144**
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	**12**
Занятия лекционного типа (лекции)	6
Занятия семинарского типа (практические занятия)	6
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	**123**
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	123
Контроль (часы на экзамен, зачёт)	**9**
Промежуточная аттестация	**Экзамен**

Примечание: *-/- объем часов соответственно для очной, очно-заочной форм обучения*

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

В процессе освоения дисциплины может применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии.

В процессе освоения дисциплины обучающиеся обеспечены доступом к электронной информационно-образовательной среде и электронно-библиотечным системам.

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые результаты освоения: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы			Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
		Контактная работа		Самостоятельная работа, час	
		Лекции, час	Практические занятия, час		
ОПК-7 ИОПК-7.1	**Тема 1. Введение в цифровые технологии управления качеством.** Понятие цифровой трансформации. Роль цифровых технологий в системе менеджмента качества. Основные направления цифровизации качества: Industry 4.0, Quality 4.0. Классификация цифровых инструментов управления качеством.	1		5	Внеаудиторное тестирование (тест)
	Практическое занятие 1. Построение цифровой карты процесса с точками контроля качества		1	5	Отчёт по практическому занятию
	Самостоятельная работа по теме 1			5	Самостоятельное изучение учебных материалов
	Тема 2. Цифровые системы сбора и обработки данных о качестве Автоматизированные системы сбора данных. Датчики, сенсоры, IoT-устройства в контроле качества. Электронные журналы качества. Интеграция данных из различных источников. Обеспечение достоверности и прослеживаемости данных.	1		5	Внеаудиторное тестирование (тест)
	Практическое занятие 2. Работа с электронными формами сбора данных. Настройка журнала контроля		1	5	Отчёт по практическому занятию
	Самостоятельная работа по теме 2			5	Самостоятельное изучение учебных материалов
	Тема 3. Статистическое управление процессами (SPC) в цифровой среде Контрольные карты Шухарта в цифровом формате. Автоматизированный расчёт показателей воспроизводимости и пригодности процессов (Cp, Cpk, Pp, Ppk). Программные комплексы для SPC. Предиктивная аналитика качества.	1		5	Внеаудиторное тестирование (тест)
	Практическое занятие 3. Построение контрольных карт Шухарта. Расчёт Cp и Cpk		1	5	Отчёт по практическому занятию
	Самостоятельная работа по теме 3			5	Самостоятельное изучение учебных материалов
	Тема 4. Цифровые технологии контроля и измерений Автоматизированные системы технического зрения. Координатно-	1		5	Внеаудиторное тестирование (тест)

	измерительные машины с ЧПУ. Лазерные и оптические методы контроля. Машинное обучение в задачах дефектоскопии. Цифровые двойники продукции и процессов.				
	Практическое занятие 4. Применение методов машинного обучения для классификации дефектов		1	5	Отчёт по практическому занятию
	Самостоятельная работа по теме 4			5	Самостоятельное изучение учебных материалов
	Тема 5. Цифровые платформы менеджмента качества (QMS) Обзор QMS-систем (1С:MDQ, ELMA, SAP QM, ETQ Reliance и др.). Электронный документооборот в СМК. Управление несоответствиями и корректирующими действиями в цифровой среде. Интеграция QMS с ERP и MES-системами.	1		5	Внеаудиторное тестирование (тест)
	Практическое занятие 5. Работа с демоверсией QMS-системы: несоответствия и корректирующие действия		1	5	Отчёт по практическому занятию
	Самостоятельная работа по теме 5			5	Самостоятельное изучение учебных материалов
	Тема 6. Аналитика данных и искусственный интеллект в управлении качеством Большие данные (Big Data) в управлении качеством. Методы машинного обучения для прогнозирования качества. Искусственный интеллект в принятии решений по качеству. Визуализация данных и дашборды качества. Перспективы развития Quality 4.0.	1		5	Внеаудиторное тестирование (тест)
	Практическое занятие 6. Построение дашборда качества средствами BI-системы		1	5	Отчёт по практическому занятию
	Самостоятельная работа по теме 6			5	Самостоятельное изучение учебных материалов
	ИТОГО	**6**	**6**	**123**	

Примечание *: «/» - *объем часов соответственно для очной/заочной формы обучения*

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение групповых практических работ).

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов **образовательных технологий:**

- *балльно-рейтинговая технология оценивания;*
- *электронное обучение;*

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

4.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации или в ЭИОС университета.

В ходе лекционных занятий рекомендуется конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения (конспектируются).

Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

4.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа/ на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является решение задач по применению программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

Практические занятия организуются, в том числе в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка предусматривает: *решение прикладной задачи при изучении тем 1-6.*

4.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

Самостоятельная работа студентов включает:

1. *Изучение учебной литературы по курсу.*
2. *Работу с ресурсами Интернет*
3. *Самостоятельное изучение учебных материалов*

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используется электронный учебный курс, созданный в ЭИОС университета http://sdo.tolgas.ru/.

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке университета (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

Основная литература:

1. Маркова, В. Д. Цифровая экономика : учеб. для студентов вузов по направлениям подгот. 38.03.02 "Менеджмент", 38.03.01 "Экономика" (квалификация (степень) "бакалавр") / В. Д. Маркова. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2025. - 186 с. - (Высшее образование). - URL: https://znanium.ru/read?id=458167 (дата обращения: 12.03.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-111890-0. - Текст : электронный. URL: https://znanium.ru/read?id=458167

2. Меняев, М. Ф. Цифровая экономика предприятия : учеб. для вузов по направлениям подгот. бакалавров 27.00.00. "Управление в технических системах", 27.03.05 "Инноватика" / М. Ф. Меняев. - Документ read. - Москва : ИНФРА-М, 2027. - 369 с. - (Высшее образование - Бакалавриат). - Терминол. слов. - URL: https://znanium.ru/read?id=491694 (дата обращения: 01.09.2026). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-16-108045-0. - Текст : электронный. URL: https://znanium.ru/read?id=491694

3. Меняев, М. Ф. Математические методы и модели управления качеством : учебник / М. Ф. Меняев. - Документ read. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2025. - 102 с. - Терминол. слов. - URL: https://reader.lanbook.com/book/494996 (дата обращения: 14.08.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-507-52492-1. - Текст : электронный. URL: https://reader.lanbook.com/book/494996

Дополнительная литература:

4. Грибанов, Ю. И. Цифровая трансформация бизнеса : учеб. пособие для вузов по экон. направлениям и специальностям / Ю. И. Грибанов, М. Н. Руденко. - 3-е изд. - Документ read. - Москва : Дашков и К, 2023. - 213 с. - URL: https://znanium.ru/read?id=432256 (дата обращения: 19.09.2025). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-394-05500-3. - Текст : электронный. URL: https://znanium.ru/read?id=432256

5. Цифровая грамотность для экономики будущего / Л. Р. Баймуратова, О. А. Долгова, Г. Р. Имаева [и др.]. - Документ read. - Москва : НАФИ, 2018. - 88 с. - URL: https://znanium.com/read?id=341379 (дата обращения: 18.06.2021). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - ISBN 978-5-9909956-2-8. - Текст : электронный. URL: https://znanium.com/read?id=341379

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://elib.tolgas.ru./ - Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://znanium.com/. – Загл. с экрана.

3. Электронно-библиотечная система «Издательство Лань» [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://e.lanbook.com/. – Загл. с экрана.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: http://elibrary.ru/defaultx.asp. - Загл с экрана.

5. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://openedu.ru/. - Загл с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства:

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2.	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3.	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (лицензионный договор)
4.	Браузер	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое)

6. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, оснащённые оборудованием и техническими средствами обучения.

Занятия лекционного типа. Учебные аудитории для занятий лекционного типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия (презентации по темам лекций), обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие данной программе дисциплины.

Занятия семинарского типа. Учебные аудитории для занятий семинарского типа укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации (стационарные или переносные наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Промежуточная аттестация. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине используются компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета и/или учебные аудитории, укомплектованные мебелью и техническими средствами обучения.

Самостоятельная работа. Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде университета. Для организации самостоятельной работы обучающихся используются:

- компьютерные классы университета;
- библиотека (медиазал), имеющая места для обучающихся, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет.

Электронная информационно-образовательная среда университета (ЭИОС). Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) http://sdo.tolgas.ru/ из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне ее.

ЭИОС университета обеспечивает:

- доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик;
- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы.

В случае реализации образовательной программы с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий ЭИОС дополнительно обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательной программы;
- проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети "Интернет".

7. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учётом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ (ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего контроля успеваемости. Максимальное количество баллов в семестре – 100.

Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности результатов обучения

Форма проведения промежуточной аттестации	**Шкалы оценки уровня сформированности результатов обучения**		**Шкала оценки уровня освоения дисциплины**		
	Уровневая шкала оценки компетенций	100 бальная шкала, %	100 бальная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	недифференцированная оценка
Экзамен	допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
	пороговый	61-85,9	61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
			70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
	повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами (по накопительному рейтингу). Студентам, набравшим в ходе текущего контроля успеваемости по дисциплине от 61 до 100 баллов и выполнившим все обязательные виды запланированных учебных занятий, по решению преподавателя без прохождения промежуточной аттестации выставляется оценка в соответствии со шкалой оценки результатов освоения дисциплины.

Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, чётко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует повышенному уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень), если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует пороговому уровню сформированности результатов обучения.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует допороговому уровню.

Формы текущего контроля успеваемости

Формы текущего контроля	Количество контрольных точек	Количество баллов за 1 контр. точку	Макс. возм. кол-во баллов
Отчёт по практическому занятию	8	6	48
Тестирование по темам лекционных занятий	6	2	12
Творческий рейтинг (участие в конференциях, олимпиадах и т.п.)	1	40	40
Итого по дисциплине			**100 баллов**

Система оценивания представлена в электронном учебном курсе по дисциплине http://sdo.tolgas.ru/.

8.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

8.2.1. Типовые задания к практическим занятиям

Практическое занятие 1. Построение цифровой карты процесса с точками контроля качества

Цель: освоить построение цифровой карты процесса с определением точек контроля качества.

Задачи: изучить нотацию BPMN; определить этапы процесса; выявить критические точки контроля; построить карту процесса.

Ход выполнения: выбрать производственный или бизнес-процесс; описать его этапы; определить точки контроля качества; построить BPMN-диаграмму в цифровом редакторе; оформить отчёт.

Практическое занятие 2. Работа с электронными формами сбора данных. Настройка журнала контроля

Цель: освоить работу с электронными формами сбора и регистрации данных о качестве.

Задачи: изучить структуру электронного журнала контроля; настроить поля и формы ввода; обеспечить прослеживаемость данных.

Ход выполнения: выбрать объект контроля; разработать структуру журнала; создать электронную форму; заполнить тестовыми данными; проверить корректность ввода; оформить отчёт.

Практическое занятие 3. Построение контрольных карт Шухарта. Расчёт Cp и Cpk

Цель: освоить построение контрольных карт и расчёт показателей воспроизводимости процесса.

Задачи: изучить виды контрольных карт; освоить расчёт Cp и Cpk; научиться интерпретировать результаты.

Ход выполнения: получить набор данных о процессе; построить контрольную карту в Excel, Minitab или Statistica; рассчитать Cp и Cpk; выявить особые причины вариации; сделать выводы; оформить отчёт.

Практическое занятие 4. Применение методов машинного обучения для классификации дефектов

Цель: освоить применение методов машинного обучения для классификации дефектов продукции.

Задачи: изучить основы классификации; подготовить набор данных; обучить модель; оценить её точность.

Ход выполнения: получить набор данных с признаками дефектов; выполнить предобработку; обучить модель классификации (например, в Python); оценить точность; проанализировать результаты; оформить отчёт.

Практическое занятие 5. Работа с демоверсией QMS-системы: несоответствия и корректирующие действия

Цель: освоить работу с цифровой платформой менеджмента качества.

Задачи: изучить функционал QMS-системы; зарегистрировать несоответствие; запустить корректирующие действия; сформировать отчёт.

Ход выполнения: изучить интерфейс демоверсии QMS; зарегистрировать несоответствие; назначить корректирующие действия; отследить их выполнение; сформировать отчёт; оформить результаты.

Практическое занятие 6. Построение дашборда качества средствами BI-системы

Цель: освоить построение дашборда качества для визуализации ключевых показателей.

Задачи: изучить принципы визуализации данных; выбрать показатели качества; построить дашборд; настроить фильтры и графики.

Ход выполнения: подготовить набор данных; выбрать BI-инструмент (Power BI, Yandex DataLens); построить графики и виджеты; настроить интерактивные фильтры; проанализировать показатели; оформить отчёт.

8.3. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине: экзамен (по результатам накопительного рейтинга или в форме компьютерного тестирования).

Устно-письменная форма по экзаменационным билетам предполагается, как правило, для сдачи академической задолженности

Примерный перечень вопросов и заданий для подготовки к экзамену

№	Содержание вопроса
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
1.	Понятие цифровой трансформации и её роль в современном управлении качеством.
2.	Концепция Quality 4.0: сущность, предпосылки возникновения и ключевые отличия от традиционного управления качеством.
3.	Концепция Industry 4.0 и её связь с управлением качеством.
4.	Классификация цифровых технологий и инструментов управления качеством.
5.	Основные направления цифровизации систем менеджмента качества.
6.	Преимущества и риски применения цифровых технологий в управлении качеством.
7.	Автоматизированные системы сбора данных о качестве: структура и принципы работы.
8.	Роль IoT-устройств, датчиков и сенсоров в контроле качества продукции.
9.	Электронные журналы качества: назначение, структура и преимущества.
10.	Интеграция данных о качестве из различных источников: подходы и проблемы.
11.	Обеспечение достоверности и прослеживаемости данных о качестве в цифровой среде.
12.	Статистическое управление процессами (SPC): сущность и задачи.
13.	Контрольные карты Шухарта: виды, принципы построения и интерпретация.
14.	Показатели воспроизводимости и пригодности процесса (Cp, Cpk, Pp, Ppk): методика расчёта и интерпретация.
15.	Программные комплексы для статистического управления процессами: обзор и возможности.
16.	Предиктивная аналитика качества: сущность, методы и практическое применение.
17.	Автоматизированные системы технического зрения в контроле качества.
18.	Координатно-измерительные машины с ЧПУ и их роль в цифровом контроле.
19.	Лазерные и оптические методы контроля качества: возможности и ограничения.
20.	Применение машинного обучения в задачах дефектоскопии и классификации дефектов.
21.	Цифровые двойники продукции и процессов: понятие и применение в управлении качеством.
22.	Цифровые платформы менеджмента качества (QMS): назначение и функциональные возможно-

№	Содержание вопроса
	сти.
23.	Обзор современных QMS-систем (1С:MDQ, ELMA, SAP QM, ETQ Reliance и др.).
24.	Электронный документооборот в системе менеджмента качества.
25.	Управление несоответствиями и корректирующими действиями в цифровой среде.
26.	Интеграция QMS с ERP- и MES-системами: цели и эффекты.
27.	Большие данные (Big Data) в управлении качеством: источники и методы анализа.
28.	Методы машинного обучения для прогнозирования качества продукции.
29.	Искусственный интеллект в принятии решений по качеству: возможности и ограничения.
30.	Визуализация данных и дашборды качества: принципы построения и роль в поддержке принятия решений.
31.	

Примерный тест для итогового тестирования

№	Содержание вопроса
ОПК-7. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	
1.	**Ч**то понимается под цифровой трансформацией в управлении качеством? а) замена бумажных документов на электронные б) комплексное изменение процессов, моделей и инструментов управления качеством на основе цифровых технологий в) установка нового оборудования на производстве г) автоматизация бухгалтерского учёта
2.	Какая концепция определяет применение технологий Industry 4.0 в управлении качеством? а) Lean Production б) Six Sigma в) Quality 4.0 г) Total Quality Management
3.	Что является ключевым отличием Quality 4.0 от традиционного управления качеством? а) отказ от статистических методов б) использование данных, аналитики и цифровых технологий для принятия решений в) увеличение численности контролёров г) сокращение числа проверок
4.	Какое устройство используется для автоматического сбора данных о параметрах процесса? а) калькулятор б) датчик (сенсор) в) штангенциркуль г) микрометр
5.	Что такое электронный журнал качества? а) печатный бланк для записи результатов контроля б) цифровая форма регистрации и хранения данных о качестве в) отчёт о продажах продукции г) инструкция по охране труда
6.	Какой показатель характеризует воспроизводимость процесса? а) Cp б) ROI в) KPI г) NPS
7.	Что отображает контрольная карта Шухарта? а) финансовые показатели предприятия б) изменение параметра процесса во времени и границы регулирования в) структуру организации г) план продаж
8.	Какая технология позволяет распознавать дефекты продукции без участия человека? а) 3D-печать б) техническое зрение

№	Содержание вопроса
	в) блокчейн г) облачные вычисления
9.	Что такое цифровой двойник? а) копия документа в электронном виде б) виртуальная модель объекта или процесса, синхронизированная с реальным объектом в) дублирующий сотрудник г) резервная копия базы данных
10.	Что означает аббревиатура QMS? а) Quality Management System б) Quick Manufacturing Standard в) Quantitative Measurement Scale г) Quality Monitoring Service
11.	Какой метод машинного обучения применяется для отнесения продукции к классу «годная» или «брак»? а) кластеризация б) классификация в) регрессия г) ассоциативные правила
12.	Что такое Big Data в контексте управления качеством? а) большой объём бумажных документов б) большие объёмы разнородных данных, обрабатываемых цифровыми методами в) крупногабаритное оборудование г) штат сотрудников большого размера
13.	Какие из перечисленных технологий относятся к цифровым инструментам управления качеством? (выберите все правильные) а) SPC-системы б) IoT-датчики в) бумажные контрольные карты г) QMS-платформы д) BI-системы
14.	Какие преимущества даёт цифровизация управления качеством? (выберите все правильные) а) повышение скорости обработки данных б) снижение влияния человеческого фактора в) полный отказ от контроля г) обеспечение прослеживаемости д) сокращение затрат на качество
15.	Какие показатели относятся к показателям воспроизводимости процесса? (выберите все правильные) а) Cp б) Cpk в) Pp г) Ppk д) ROI
16.	Какие функции выполняют QMS-системы? (выберите все правильные) а) управление документацией б) управление несоответствиями в) расчёт заработной платы г) управление корректирующими действиями д) проведение аудитов
17.	Какие методы относятся к предиктивной аналитике качества? (выберите все правильные) а) регрессионный анализ б) нейронные сети в) визуальный осмотр г) деревья решений д) случайный лес
18.	Какие источники данных используются в цифровом управлении качеством? (выберите все правильные)

№	Содержание вопроса
	а) IoT-датчики б) MES-системы в) устные опросы г) ERP-системы д) системы технического зрения
19.	Установите соответствие между темой курса и её содержанием: Тема — Содержание 1. Введение в цифровые технологии — А. Контрольные карты, Ср, Cpk 2. Системы сбора данных — Б. Quality 4.0, Industry 4.0 3. SPC в цифровой среде — В. QMS, ERP, MES 4. Цифровые платформы QMS — Г. IoT-датчики, электронные журналы
20.	Установите соответствие между показателем и его характеристикой: Показатель — Характеристика 1. Ср — А. Пригодность процесса с учётом смещения 2. Cpk — Б. Воспроизводимость процесса 3. Pp — В. Пригодность процесса 4. Ppk — Г. Пригодность процесса с учётом смещения (долгосрочная)
21.	Установите соответствие между технологией и её применением: Технология — Применение 1. Машинное обучение — А. Распознавание дефектов на конвейере 2. Техническое зрение — Б. Прогнозирование качества 3. Цифровой двойник — В. Визуализация показателей качества 4. BI-система — Г. Моделирование процессов
22.	Установите соответствие между системой и её назначением: Система — Назначение 1. QMS — А. Управление производственными процессами 2. ERP — Б. Управление качеством 3. MES — В. Управление ресурсами предприятия 4. BI — Г. Анализ и визуализация данных
23.	Установите правильную последовательность этапов построения контрольной карты Шухарта: а) расчёт контрольных границ б) сбор данных о процессе в) нанесение точек на карту г) анализ карты и выявление особых причин

№	Содержание вопроса
	д) определение типа карты
24.	Установите правильную последовательность этапов применения машинного обучения для классификации дефектов: а) оценка точности модели б) сбор и подготовка данных в) обучение модели г) выбор алгоритма д) интерпретация результатов
25.	Установите правильную последовательность этапов работы с несоответствием в QMS-системе: а) регистрация несоответствия б) анализ причин в) назначение корректирующих действий г) проверка результативности д) закрытие несоответствия
26.	Дайте определение понятию «Quality 4.0» и укажите не менее трёх его ключевых отличий от традиционного управления качеством.
27.	Перечислите основные виды цифровых инструментов управления качеством и кратко охарактеризуйте каждый из них.
28.	Опишите методику расчёта показателей Cp и Cpk. Что означает значение Cpk < 1?
29.	Назовите основные функции QMS-систем и приведите примеры современных QMS-платформ.
30.	Раскройте роль искусственного интеллекта в управлении качеством. Приведите не менее двух примеров практического применения.