

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФУП

УТВЕРЖДАЮ /Н.И. Ларионова/  
(Ф.И.О. декана (директора института))

27.02.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б.1.2.6 Технологии цифровой промышленности

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки  
(специальность)

27.03.02 Управление качеством

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Управление качеством в производственно-  
технологических системах

Курс 3  
Семестр 5

**Распределение учебного времени**

Трудоемкость по учебному плану	144 / 4	часов/зачетных единиц
Лекции	36	часов
Лабораторные работы	-	часов
Практические занятия	36	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	-	семестр
БРК, ДЗ	5	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 27.03.02 Управление качеством

Программу составили:

доцент с ученой степенью кандидата наук	УиП	СОГЛАСОВАНО	В.Ю. Маслихина
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина  
Кафедра управления и права

22.02.2023	протокол №	4	(наименование кафедры)
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.В. Ялялиева	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими)  
кафедрой(ами).  
СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.В. Ялялиева
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит  
выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	С.В. Краснова
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Поздеев Сергей Валерьевич, Директор АНО "РЦК в сфере производительности  
труда РМЭ"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 01.03.2023 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

## Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способность изучать и применять передовой национальный и международный опыт по разработке и внедрению систем управления качеством в организации	ПК-1.1. Изучает передовой национальный и международный опыт по разработке и внедрению СМК	<b>знания:</b> Знает мировые тренды в развитии цифровой промышленности <b>умения:</b> Умеет использовать знания о сквозных цифровых технологиях при формировании СМК <b>навыки:</b> Владеет навыками вовлечения персонала в цифровую трансформацию
	ПК-1.2. Участвует в формировании аналитических отчетов по возможности применения национального и международного опыта по разработке и внедрению СМК в организации	<b>знания:</b> Знает основы цифровой экономики <b>умения:</b> Умеет выбирать цифровые технологии для совершенствования СМК и презентовать результаты выбора <b>навыки:</b> Владеет навыками составления аналитических записок о результатах совершенствования СМК
2. ПК-4 Способность осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования системы управления качеством с использованием современных информационных технологий	ПК-4.1. Осуществляет сбор и анализ исходных данных для проектирования системы управления качеством	<b>знания:</b> Знает сквозные цифровые технологии, востребованные в промышленности <b>умения:</b> Умеет выбирать цифровые технологии для совершенствования СМК <b>навыки:</b> Владеет навыками сбора и анализа информации в процессе совершенствования СМК с учетом цифровых решений
	ПК-4.2. Участвует в управлении ассортиментом и качеством товаров и услуг, на основе оценки их качества, диагностики дефектов, а также анализа удовлетворенности потребителей	<b>знания:</b> Знает основы концепции "петля <b>умения:</b> Умеет выбирать цифровые технологии применительно к этапам жизненного цикла продукции <b>навыки:</b> Владеет навыками совершенствования СМК с использованием цифровых технологий

## Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Менеджмент качества (ПК-1), Введение в инженерную деятельность (ПК-1), Товароведение и экспертиза товаров и услуг (ПК-4); практик: Учебная практика. Ознакомительная практика (ПК-1), Производственная практика. Технологическая

(производственно-технологическая) практика (ПК-1), Производственная практика. Технологическая (производственно-технологическая) практика (распределенная) (ПК-1) Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Проектирование и внедрение систем менеджмента качества на предприятии (ПК-4), Оценка удовлетворенности потребителя (ПК-4), Интегрированные системы менеджмента качества (ПК-4); практиках: Производственная практика. Организационно-управленческая практика (ПК-4); государственной итоговой аттестации в форме: Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы (ПК-4)

### Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: лекционные занятия, практические занятия, процедуры самообучения

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: case-study, задания, классическая лекция, лекция с элементами мозгового штурма

### Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 5 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
<b>Индустрия 4.0</b>	<b>56</b>	ПК-1, ПК-4
Лекция. Мировые тренды в развитии цифровой промышленности. Национальная технологическая инициатива. Рынки НТИ.	2	
Практическое занятие. Цифровая трансформация. Рынки НТИ. Аэронет, Автонет, Маринет, Нейронет, Хелснет, Фуднет, Энерджинет, Технет, Сэйфнет, Эдунет, Спортнет Хоумнет	6	
Лекция. Направление «Технет» (передовые производственные технологии) Национальной технологической инициативы. Мегапроект «Фабрики будущего». Цифровая промышленность.	2	
Лекция. Дорожная карта по развитию «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии» (в рамках федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»)	2	
Лекция. Цифровое проектирование и моделирование (Smart Design). Цифровые двойники и цифровые тени. ГОСТ Р 57700.37–2021 «Компьютерные модели и моделирование. Цифровые двойники изделий. Общие положения»	2	
Практическое занятие. Цифровые модели и двойники. Понятия цифровой модели. История и современные подходы, технология BIM-моделирования. моделирование. Разнородность цифрового инструментария. Разнородность данных и процессов при описании одного объекта. Накопление и онлайн-доступность данных за всю историю объекта. Понятие цифрового двойника, связь с жизненным циклом	2	

инженерного объекта. Российский стандарт в области цифровых двойников изделий.		
Лекция. Интернет вещей.	2	
Практическое занятие. Интернет вещей. эволюция интернета вещей. Динамика рынков интернета вещей. Бизнес-модели на рынке интернета вещей.	2	
Лекция. Интернет вещей. Политика стран в области интернета вещей.	2	
Практическое занятие. Интернет вещей. Государственная политика зарубежных стран и России в области интернета вещей. Российские и международные стандарты и рекомендации в области интернета вещей.	2	
Лекция. Интернет вещей. Приложения.	2	
Практическое занятие. Интернет вещей. Отраслевые приложения интернета вещей. Кибербезопасность. Предсказательное техническое обслуживание в контексте управления качеством.	2	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Актуальные общемировые тренды в развитии современной высокотехнологичной промышленности. 2. Анализ современных вызовов в рамках высокотехнологичных рынков и стратегии решения возникающих задач. 3. Оценка мировых и российских инициатив в области цифровизации современной промышленности. 4. «Технет» (передовые производственные технологии) НТИ - кросс-отраслевое направление в рамках инновационного развития «рынков будущего» и цифровой промышленности Российской Федерации. «Фабрики будущего». 5. Ф3 «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» в контексте значимости развития «сквозных» технологий для осуществления инновационного развития высокотехнологичных отраслей промышленности Российской Федерации. 6. Современные цифровые инструменты проектирования, моделирования и виртуального тестирования создаваемых комплексных систем/объектов/продуктов. 7. Роль этапа конструкторской разработки и инженерного расчета в цепочке создания добавленной стоимости создаваемой продукции. 8. «Цифровой двойник» и «Цифровая тень». 9. Эволюция теорий и взглядов на лидерство. 10. Источники лидерского влияния и власти. 11. Команда и разделённое лидерство. 12. Компетенции лидера высокотехнологичной компании. 13. Принципы ситуационного лидерства.	28	
<b>Сквозные цифровые технологии</b>	<b>88</b>	ПК-1, ПК-4

Лекция. Робототехника и сенсорика. Аддитивные технологии.	2
Практическое занятие. Аддитивные технологии. 3D печать.	10
Лекция. Технологии беспроводной связи. Квантовые технологии.	2
Лекция. Системы распределенного реестра. Большие данные. Машинное обучение.	2
Лекция. Технологии виртуальной и дополненной реальности (VR/AR).	2
Лекция. Искусственный интеллект. Нейротехнологии. Облачные вычисления и хранение данных.	2
Лекция. Концепция фабрик будущего.	4
Практическое занятие. Концепция фабрик будущего. Цифровые фабрики. Виртуальные фабрики.	4
Лекция. Управление цифровой трансформацией предприятия.	6
Практическое занятие. Управление цифровой трансформацией предприятия. Управление изменениями. Управление цифровой культурой. Цифровая этика.	6
Лекция. Лидерство в условиях цифровой трансформации промышленности.	2
Практическое занятие. Контрольная работа	2
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Основные принципы построения автоматизированных производственных систем. 2. Иерархическая модель построения АСУПП. 3. Робототехнические комплексы. 4. Системы промышленного интернета. 5. Современные беспроводные технологии связи, классификация. 6. Квантовые коммуникации и квантовые вычисления. 7. Blockchain. 8. Большие данные и современные технологии работы с ними. 9. Машинного обучения. 10. Технологические принципы реализации виртуальной и дополненной реальности. 11. Современное состояние рынка технологий виртуальной и дополненной реальности. 12. Нейротехнологии. 13. Фотоника и лазерные технологии.	44
Иная контактная работа:	0

## Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести

конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к практическим занятиям включает ознакомление с планом практического занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Условия аттестации приведены в технологической карте, входящей в состав рабочей программы дисциплины. Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет (БРК).

## Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
<b>УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ</b>		
1.	Копылов, Ю. Р. Основы компьютерных цифровых технологий машиностроения [Электронный ресурс] : учебник / Копылов Ю. Р. Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 496 с. ISBN 978-5-8114-3913-3.	<a href="https://e.lanbook.com/book/207086">https://e.lanbook.com/book/207086</a>
2.	Сидоркина, Ирина Геннадьевна. Системы искусственного интеллекта [Текст] : [учеб. пособие для вузов по направлению 230100 "Информатика и вычисл. техника"] / И. Г. Сидоркина. М.: Кнорус, 2011. - 245 с. ISBN 978-5-406-00449-4. Экземпляры: всего 88.	88
3.	Макшанов, А. В. Большие данные. Big Data [Электронный ресурс] : учебник для вузов / Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н.; Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 188 с. ISBN 978-5-507-46866-9.	<a href="https://e.lanbook.com/book/322664">https://e.lanbook.com/book/322664</a>
4.	Кревецкий, Александр Владимирович. Основы технологий искусственного интеллекта [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Кревецкий, Ю. А. Ипатов, Н. И. Роженцова ; под общей редакцией А. В. Кревецкого; Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Поволжский государственный технологический университет". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2023. - 272 с. ISBN 978-5-8158-2358-	<a href="https://portal.volgatech.net/books/Krevetskiy_Osnovy_tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_2023.pdf">https://portal.volgatech.net/books/Krevetskiy_Osnovy_tekhnologii_iskusstvennogo_intellekta_2023.pdf</a>

## 6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	508 (I)	ПК RAY B314,3.(клав.,мышь оптич.,пачкорд,ИДТО ,монитор 21,5" View Sonic VA2248-LEG (2), Проектор мультимедийный Hitachi CP-X 444 (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, БЭСТ-Маркетинг, Программный комплекс "Кодекс". Техэксперт: Охрана труда., 1С:Документооборот 8 КОРП , Программный комплекс "Компьютерная деловая игра "БИЗНЕС-КУРС: Корпорация плюс. версия 4", 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения., Программный комплекс "Компьютерная деловая игра "БИЗНЕС-КУРС: Максимум. версия 1", Project Expert 7.55 Tutorial
2.	515 (I)	Мультимедийный проектор Hitachi CP-X440 (1), ПК Моноблок RAMEC GALE Custom 21,5"/i3-3240/H61M/4DDR3/500SATA3/клав. ,мышь (29), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, БЭСТ-Маркетинг, Программный комплекс "Кодекс". Техэксперт: Охрана труда.,



			1С:Документооборот 8 КОРП , Программный комплекс "Компьютерная деловая игра "БИЗНЕС-КУРС: Корпорация плюс. версия 4", 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения., Программный комплекс "Компьютерная деловая игра "БИЗНЕС-КУРС: Максимум. версия 1", Project Expert 7.55 Tutorial
--	--	--	---

## Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий.	удовлетворительно
Продвинутый уровень	Обучающийся твердо знает программный материал, излагает его грамотно и по существу, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения	хорошо
Высокий уровень	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, грамотно и логически стройно его излагает, дает исчерпывающие ответы на поставленные вопросы. В ответе тесно увязывается теория с практикой, при этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, показывает знакомство с монографической литературой, периодическими изданиями, правильно обосновывает принятые решения, свободно владеет разносторонними навыками, приемами выполнения	отлично

### 7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

### 7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Обоснуйте выбор цифровых технологий на этапе жиненного цикла продукции: маркетинг.
2. Обоснуйте выбор цифровых технологий на этапе жиненного цикла продукции: проектирование и разработка технических требований.
3. Обоснуйте выбор цифровых технологий на этапе жиненного цикла продукции: разработка продукции.
4. Обоснуйте выбор цифровых технологий на этапе жиненного цикла продукции: подготовка производства и разработка технологии и производственных процессов.
5. Обоснуйте выбор цифровых технологий на этапе жиненного цикла продукции: производство.
6. Обоснуйте выбор цифровых технологий на этапе жиненного цикла продукции: контроль.

### Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Мировые тренды в развитии цифровой промышленности.
2. Национальная технологическая инициатива. Рынки НТИ.
3. Направление «Технет» (передовые производственные технологии) Национальной технологической инициативы.
4. Мегaproект «Фабрики будущего». Цифровая промышленность.
5. Дорожная карта по развитию «сквозной» цифровой технологии «Новые производственные технологии» (в рамках федерального проекта «Цифровые технологии» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»).
6. Цифровое проектирование и моделирование (Smart Design).
7. Цифровые двойники и цифровые тени.
8. Аддитивные технологии.
9. Робототехника и сенсорика. Промышленный интернет.

10. Интернет вещей.
11. Технологии беспроводной связи.
12. Квантовые технологии.
13. Системы распределенного реестра.
14. Большие данные.
15. Машинное обучение.
16. Технологии виртуальной и дополненной реальности.
17. Искусственный интеллект. Нейротехнологии.
18. Фабрики будущего.
19. Управление цифровой трансформацией предприятия.
20. Лидерство в условиях цифровой трансформации промышленности.