Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.06.2025 16:18:26
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____Е.В.Сафонов
«27» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Цифровизация производственной среды»

Направление подготовки
27.04.02 «Управление качеством»

Образовательная программа (профиль подготовки)
«Управление качеством в Индустрии 4.0»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик(и):

к.т.н., доцент_____А.П. Адылина

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Стандартизация,
метрология и сертификация»,
к.э.н., доцент / Т.А. Левина/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины 5
   - 3.3. Содержание дисциплины 6
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы 7
   - 4.2. Основная литература 7
   - 4.3. Дополнительная литература 7
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 9
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 9
5. Материально-техническое обеспечение 10
6. Методические рекомендации 10
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7. Фонд оценочных средств 12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения 13
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения 14
   - 7.3. Оценочные средства 15

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Основными целями освоения дисциплины «Цифровизация производственной среды» являются: формирование научной базы знаний, умений, представлений об управлении процессами организации; освоение практических навыков описания процессов организации, их последовательности и взаимодействия; овладения методами регламентации процессов.

Основные задачи изучения дисциплины:

- формирование способностей у студентов идентифицировать основные процессы в организации и участвовать в разработке их моделей;
- формирование способностей у студентов разрабатывать и внедрять документы, описывающие процессы на разных уровнях управления, а том числе на уровне исполнителя;
- формирование способностей у студентов проводить мероприятия по улучшению процессов организации.

Обучение по дисциплине «Цифровизация производственной среды» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2 Способен обеспечивать функционирование системы управления качеством (менеджмента качества)	ИПК-2.1 Знает технические требования, предъявляемые к продукции (работам, услугам), технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы работы средств измерений. ИПК-2.2 Умеет применять на практике стандарты в области системы управления качеством (менеджмента качества) и стандарты, регламентирующие системы менеджмента измерений (управления измерениями), аккредитацию, оценку соответствия, менеджмент надежности и устанавливающие требования по безопасности. ИПК-2.3 Владеет навыками организации работ по обеспечению функционирования системы управления качеством (менеджмента качества) с учетом оценки передовой науки и практики и стратегии развития организации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Цифровизация производственной среды» относится к числу учебных дисциплин вариативной части Блока 1.2 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки магистратуры по направлению подготовки 27.04.02 «Управление качеством» и профилю «Управление качеством в Индустрии 4.0» для очной формы обучения.

Дисциплина «Цифровизация производственной среды» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

В базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- стратегическое управление организацией на базе проектной деятельности.

В вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)»:

- бизнес-планирование;
- аудит систем менеджмента.

В части дисциплин по выбору Блока Б.1.3 «Дисциплины (модули):
- методы принятия управленческих решений;
- структурное моделирование проекта;
- жизненный цикл и планирование проектов и программ в высокотехнологичном производстве.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часов). Изучается на 2 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации -экзамен.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			2 семестр
1	**Аудиторные занятия**	**36**	144
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
1.3	Лабораторные занятия	-	-
2	**Самостоятельная работа**	**108**	108
	В том числе:		
2.1	Подготовка к практическим занятиям	60	60
2.2	Самостоятельное изучение	48	48
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого	**144**	144

3.2 Тематический план изучения дисциплины

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	**Аудиторная работа**				**Самостоятельная работа**
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Раздел 1. Четвертая индустриальная революция (Индустрия 4.0)**		**2**	**4**			**20**

	Тема 1. Промышленные революции. Компоненты «Индустрии 4.0». Данные - новая нефть. Экстремальные возможности и кибернетический подход. Практическое значение четвертой промышленной революции. Мегатренды революции 4.0. Физический блок. Беспилотные транспортные средства. 3D-печать. Передовая робототехника. Новые материалы. Цифровой блок. Биологический блок. Динамика изобретения. Четвертая промышленная революция в России Как Россия может возглавить четвертую промышленную революцию. Как изменит производство четвертая промышленная революция. Улучшит ли Четвертая промышленная революция нашу жизнь?		2	4			20
2	**Раздел 2. Цифровая фабрика**		**4**	**4**			**20**
	Тема 2. «Цифровая фабрика» - шаг в будущее. Ключевые понятия. Цифровизация жизненного цикла изделия. CALS-методология поддержки жизненного цикла. Виртуальное производство. Виртуальное предприятие как эффективная форма организации внешнеэкономической деятельности компании Виртуальный бизнес и виртуальные предприятия. Основные формы виртуальных предприятий. Развертывание внешнеторговой деятельности на основе виртуальной организации		4	4			20
	Раздел 3. Система позиционирования персонала		**4**	**2**			**20**
	Тема 3. Система позиционирования персонала. Определение местонахождения объекта. Классификации систем позиционирования. Методы измерения расстояния и направления. Основные требования при построении систем позиционирования. Примеры реализации систем позиционирования		4	2			20
	Раздел 4. Цифровой двойник		**2**	**4**			**20**
	Тема 4. Цифровой двойник. Цифровой двойник. Основные понятия. Виды цифровых двойников.		2	4			20

	Задачи цифровых двойников. Области применения цифровых двойников. Процесс создания цифрового двойника. Перспективы цифровых двойников.						
	Раздел 5. Роботизация в административных процессах		**6**	**4**			**28**
	Тема 5. Стандартизация – как первый шаг к роботизации. Классификация процессных задач. Роботизация и её экономический эффект. Нейросеть и бизнес-процесс. RPA — Robotic Process Automation и Smart Interfaces. Интеллектуальные боты		4	2			18
	Тема 6. CRM-системы РФ и Мира CRM-система. Основные понятия. Популярные CRM-системы отечественного рынка. Популярные CRM-системы мирового рынка		2	2			10
	Итого		**18**	**18**			**108**

3.3 Содержание дисциплины

Раздел 1. Четвертая индустриальная революция (Индустрия 4.0)

Промышленные революции. Компоненты «Индустрии 4.0». Данные - новая нефть. Экстремальные возможности и кибернетический подход. Практическое значение четвертой промышленной революции.

Раздел 2. Цифровая фабрика

«Цифровая фабрика» - шаг в будущее. Ключевые понятия. Фабрики будущего. Многоуровневая структура. Цифровизация жизненного цикла изделия

CALS-методология поддержки жизненного цикла. Виртуальное производство.

Раздел 3. Система позиционирования персонала

Определение местонахождения объекта. Классификации систем позиционирования. Методы измерения расстояния и направления. Основные требования при построении систем позиционирования. Примеры реализации систем позиционирования.

Раздел 4. Цифровые двойники

Цифровой двойник. Основные понятия. Виды цифровых двойников. Задачи цифровых двойников. Области применения цифровых двойников. Процесс создания цифрового двойника. Перспективы цифровых двойников.

Раздел 5. Роботизация в административных процессах

Стандартизация – как первый шаг к роботизации. Классификация процессных задач. Роботизация и её экономический эффект. Нейросеть и бизнес-процесс. Smart Interfaces. Интеллектуальные боты. CRM-система. Основные понятия. Популярные CRM-системы отечественного рынка. Популярные CRM-системы мирового рынка.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинар № 1. Новые технологии и их влияние на традиционные сектора экономики
Семинар № 2. Четвертая индустриальная революция
Семинар № 3. Мониторинг цифрового предприятия (Часть 1)
Семинар № 4. Мониторинг цифрового предприятия (Часть 2)
Семинар № 5 Quality 4.0 как важная составная часть концепции Индустрии 4.0 (Часть 1)
Семинар № 6 Quality 4.0 как важная составная часть концепции Индустрии 4.0 (Часть 2)
Семинар № 7 Эссе
Семинар № 8 Зарубежный опыт развития цифровой экономики (Часть 1)
Семинар № 9 Зарубежный опыт развития цифровой экономики (Часть 2)

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Отсутствует.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

4.2 Основная литература

1. Ананьин В.И. и др. Цифровое предприятие: трансформация в новую реальность // Бизнес-информатика. 2018. № 2 (44). .

2. Васин Н.С. Управление устойчивостью предприятия в условиях цифровой экономики // Экономический анализ: теория и практика. 2018. № 6 (477). С. 1110-1113.

3. Восканян Е., Кривошапка И. Цифровизация экономики: влияние на управление // Стратегические решения и риск-менеджмент. 2016. № 6 (99). С. 6-11.

4. Гусейнов Ш. Р., Иноземцев М. И. О противоречивости отдельных положений современного корпоративного управления и практики цифровой трансформации хозяйствующих субъектов и общества // Вестник МГИМО университета. 2018. № 6 (63). С. 294-316.

5. Долганова О. И., Деева Е. А. Готовность компании к цифровым преобразованиям: проблемы и диагностика // Бизнес-информатика. 2019. № 2. С. 59-72.

6. Лаптев Г. Д., Шайтан Д. К. Продакт-менеджмент: управление созданием продуктов в эпоху цифровой трансформации // Управленческие науки. 2018. № 4. С.67-76.

4.3 Дополнительная литература

1. Шалумов А.С., Никишкин С.И., Носков В.Н. Введение в CALS-технологии: Учебное пособие. Ковров: КГТА, 2002.

2. Маркова В.Д. Цифровая экономика / В.Д. Маркова. – Москва: ИНФРА-М, 2020 – 186 с.

3. Меняев М. Ф. Цифровая экономика предприятия / М.Ф. Меняев. – Москва: ИНФРА-М, 2020 – 369 с.

4. Лапидус Л.В. Цифровая экономика: управление электронным бизнесом и электронной коммерцией / Л.В. Лапидус. – Москва: ИНФРА-М, 2020 – 381 с.

5. Катаев А.В. Виртуальные бизнес-организации. – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2009.3. Курчеева Г. И. Информационные технологии в цифровой экономике : учебное пособие / Г. И. Курчеева, И. Н. Томилов. — Новосибирск : НГТУ, 2019 — 79 с. — ISBN 978-5-7782-4037-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/152240

6. Сковиков А. Г. Цифровая экономика. Электронный бизнес и электронная коммерция : учебное пособие для вузов/ А. Г. Сковиков. — 2-е изд., стер. — Санкт- Петербург: Лань, 2021 — 260 с. — ISBN 978-5-8114-6857-7. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. https://e.lanbook.com/book/152653

7. Цифровая трансформация экономики: учебное пособие/ В.И. Абрамов Н. Л. Акулова, Е. В. Анисов [и др.]; под редакцией В. И. Абрамова, О. Л. Головина. — Москва: НИЯУ МИФИ, 2020 — 252 с. — ISBN 978-5-7262-2647-7. — Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/175410

a. Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:.

Название ЭОР	

Инфраструктурные элементы цифровой экономики	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10973
Цифровизация производственной среды	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12169
Средства и методы планирования и управления качеством высокотехнологичных производств	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=12144

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте mospolytech.ru в разделе: «Центр математического образования» (http://mospolytech.ru/index.php?id=4486, http://mospolytech.ru/index.php?id=5822);

Варианты контрольных заданий по дисциплине представлены на сайтах: *http://i-exam.ru*,*http:// fepo.ru*.

Тесты по высшей математике http://function-x.ru/tests_higher_math.html.

Полезные учебно-методические и информационные материалы представлены на сайтах: *http://exponenta.ru*, *http://eqworld.ipmnet.ru/ru/info/mathwebs.htm*.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины: www.i-exam.ru.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

b. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

№	Наименование	Разработчик ПО (правообладатель)	Доступность (лицензионное, свободно распространяемое)	Ссылка на Единый реестр российских программ для ЭВМ и БД (при наличии)
	Astra Linux Common Edition	ООО "РУСБИТЕХ-АСТРА"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/305783/?sphrase_id=954036
	МойОфис	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ"	Лицензионное	https://reestr.digital.gov.ru/reestr/301558/?sphrase_id=943375
	NI Multisim 10.0.	ООО "НОВЫЕ ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	Лицензионное	

с. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

	Наименование	Ссылка на ресурс	Доступность
Информационно-справочные системы			
	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
	Zefar91	https://www.youtube.com/user/Zefar91	Доступно
	tolik7772	.https://www.youtube.com/user/tolik7772	Доступно

8. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий необходимы аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами и экранами. Для проведения практических работ требуется компьютерный класс (АВ1713, АВ1703, АВ1706)

9. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Цифровизация производственной среды» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, практические работы, тестирование;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к практическим работам.

Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой «Стандартизация, метрология и сертификация» электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО мосполитеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. В начале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.9. При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты практических работ задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

1.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

1.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMS мосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

1.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным практическим работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита практической работы.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 2 к рабочей программе и включает разделы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3. Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

7.3.2. Промежуточная аттестация

Приложение 2

Раздел 7 РПД - ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Цифровизация производственной среды»

Направление подготовки

27.04.02 Управление качеством

Образовательная программа (профиль подготовки)

«Управление качеством в Индустрии 4.0»

10. Фонд оценочных средств

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита практических работ, экзамен.

Обучение по дисциплине «Цифровизация производственной среды» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2 Способен обеспечивать функционирование системы управления качеством (менеджмента качества)	ИПК-2.1 Знает технические требования, предъявляемые к продукции (работам, услугам), технические характеристики, конструктивные особенности, назначение и принципы работы средств измерений. ИПК-2.2 Умеет применять на практике стандарты в области системы управления качеством (менеджмента качества) и стандарты, регламентирующие системы менеджмента измерений (управления измерениями), аккредитацию, оценку соответствия, менеджмент надежности и устанавливающие требования по безопасности. ИПК-2.3 Владеет навыками организации работ по обеспечению функционирования системы управления качеством (менеджмента качества) с учетом оценки передовой науки и практики и стратегии развития организации.

а. Методы контроля и оценивания результатов обучения

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

2	ЗЛР	Средство проверки умений и навыков применять полученные знания для решения практических задач с помощью инструментальных средств.	Задания для защиты практических работ

b. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ представлены в пункте 3.4.

*Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в рабочей программе, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку на промежуточной аттестации.

Шкала оценивания	**Описание**
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности, не испытывает затруднений при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует частичное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой. Студент демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент не может оперировать знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

c. Оценочные средства

i. Текущий контроль

Текущий контроль выполняется с применением Банка тестовых вопросов (частично). Примеры тестов представлены ниже. Для подготовки к тестированию и защите практических работ в разделе 3.7.1.1 приведён перечень контрольных вопросов. Результаты текущего контроля успешно зачитываются, если при тестировании набрано не менее 75 баллов из 100 возможных.

Тема1. Четвертая индустриальная революция (Индустрия 4.0)

Переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой, выходящее за границы одного предприятия, с перспективой объединения в глобальную промышленную сеть Вещей и услуг называется:			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	Цифровизация		*0*
B.	Четвертая индустриальная революция		*100*
C.	Автоматизация		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Тема 2. Цифровая фабрика

Системы комплексных технологических решений, обеспечивающие в кратчайшие сроки производство глобально конкурентоспособной продукции нового поколения, обладающие высоким уровнем автоматизации и роботизации, представляют собой...		*MC*
	Балл по умолчанию:	1
	Случайный порядок ответов	Да
	Нумеровать варианты ответов?	a
	Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
	ID-номер:	

#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	Цифровые фабрики		*0*
B.	Виртуальные фабрики		*0*
C.	«Умные» фабрики		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Тема 3. Система позиционирования персонала

	Процесс изменения одного или нескольких параметров высокочастотного несущего колебания по закону низкочастотного информационного сигнала (сообщения) называется...	*MC*
	Балл по умолчанию:	1
	Случайный порядок ответов	Да
	Нумеровать варианты ответов?	a
	Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
	ID-номер:	

#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	интеграция		*0*
B.	модуляция		*100*
C.	ретрансляция		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Тема 4. Цифровой двойник

	Основное предназначение цифрового двойника...	*MC*
	Балл по умолчанию:	1
	Случайный порядок ответов	Да
	Нумеровать варианты ответов?	a
	Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
	ID-номер:	

#	Ответы	Отзыв	Оценка
A.	тестирование оборудования		*0*
B.	отладка процессов		*0*

C.	смоделировать, что будет происходить с оригиналом в тех или иных условиях		*100*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

Тема 5. Роботизация в административных процессах

Что является первым шагом к роботизации?...			*MC*
		Балл по умолчанию:	1
		Случайный порядок ответов	Да
		Нумеровать варианты ответов?	a
		Штраф за каждую неправильную попытку:	33.3
		ID-номер:	
#	**Ответы**	**Отзыв**	**Оценка**
A.	стандартизация		*100*
B.	оптимизация		*0*
C.	визуализация		*0*
	Общий отзыв к вопросу:		
	Для любого правильного ответа:	Ваш ответ верный.	
	Для любого неправильного ответа:	Ваш ответ неправильный.	
	Подсказка 1:		
	Показать количество правильных ответов (Подсказка 1):	Нет	
	Удалить некорректные ответы (Подсказка 1):	Нет	
	Теги:		
Позволяет выбирать один или несколько правильных ответов из заданного списка. (MC/MA)			

1. Вопросы для защиты практических работ

1. Дайте определение понятию «Четвертая индустриальная революция (Индустрия 4.0)».
2. Что относится к основным компонентам «Индустрии 4.0»?
3. Какие основные задачи решают специалисты категории data scientist?
4. Какие смены технологических укладов происходили на протяжении истории цивилизации?
5. Назовите основные направления движения инвестиционного потока в рамках четвертой промышленной революции?
6. Дайте определение понятиям «Цифровая фабрика», «Умная фабрика» и «Виртуальная фабрика».
7. Что входит в состав работ обеспечения жизненного цикла продукции?
8. Какие основные направления охватывают базовые функциональные возможности PDM-систем?

9. Какие технологии относят к основным CASL-технологиям?
10. Назовите основные характеристики «Виртуального производства».
11. Приведите классификацию систем позиционирования.
12. Назовите основные требования при построении систем позиционирования.
13. Приведите примеры реализации систем позиционирования.
14. Цифровой двойник. Основные понятия.
15. Виды цифровых двойников.
16. Задачи цифровых двойников.
17. Области применения цифровых двойников.
18. Опишите процесс создания цифрового двойника.
19. Перспективы цифровых двойников.
20. Классификация процессных задач.
21. Опишите экономический эффект роботизации.
22. Нейросеть и бизнес-процесс.
23. Интеллектуальные боты. Особенности применения.
24. CRM-система. Определение и особенности применения

ii. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится во 2 семестре обучения в форме экзамена

Экзамен проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения экзамена:

1. В билет включается (3) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания

2. Перечень вопросов содержит 24 вопроса по изученным темам на лекционных и лабораторных занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку письменных ответов - до 40 мин, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (экзамена) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете "Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий"

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Дайте определение понятию «Четвертая индустриальная революция (Индустрия 4.0)».
2. Что относится к основным компонентам «Индустрии 4.0»?
3. Какие основные задачи решают специалисты категории data scientist?
4. Какие смены технологических укладов происходили на протяжении истории цивилизации?
5. Назовите основные направления движения инвестиционного потока в рамках четвертой промышленной революции?
6. Дайте определение понятиям «Цифровая фабрика», «Умная фабрика» и «Виртуальная фабрика».
7. Что входит в состав работ обеспечения жизненного цикла продукции?
8. Какие основные направления охватывают базовые функциональные возможности PDM-систем?
9. Какие технологии относят к основным CASL-технологиям?
10. Назовите основные характеристики «Виртуального производства».
11. Приведите классификацию систем позиционирования.
12. Назовите основные требования при построении систем

позиционирования.
13. Приведите примеры реализации систем позиционирования.
14. Цифровой двойник. Основные понятия.
15. Виды цифровых двойников.
16. Задачи цифровых двойников.
17. Области применения цифровых двойников.
18. Опишите процесс создания цифрового двойника.
19. Перспективы цифровых двойников.
20. Классификация процессных задач.
21. Опишите экономический эффект роботизации.
22. Нейросеть и бизнес-процесс.
23. Интеллектуальные боты. Особенности применения.
24. CRM-система. Определение и особенности применения

Приложение 1

Тематический план содержания дисциплины «Цифровизация производственной среды»
по направлению подготовки
27.04.02 Управление качеством
Профиль подготовки
Управление качеством в Индустрии 4.0
Форма обучения: очная
Год набора: 2025/2026
(Магистр)

n/n	Раздел	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы Студентов					Формы аттестации	
		Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1.1	**Раздел 1. Четвертая индустриальная революция (Индустрия 4.0)** Промышленные революции. Компоненты «Индустрии 4.0». Данные - новая нефть. Экстремальные возможности и кибернетический подход. Практическое значение четвертой промышленной революции. Мегатренды революции 4.0. Физический блок. Беспилотные транспортные средства. 3D-печать. Передовая робототехника. Новые материалы. Цифровой блок. Биологический блок. Динамика изобретения. Четвертая промышленная революция в России Как Россия может возглавить четвертую промышленную революцию. Как изменит производство	2	4										

	четвертая промышленная революция. Улучшит ли Четвертая промышленная революция нашу жизнь?												
1.2	**Раздел 2. Цифровая фабрика** «Цифровая фабрика» - шаг в будущее. Ключевые понятия. Цифровизация жизненного цикла изделия. CALS-методология поддержки жизненного цикла. Виртуальное производство. Виртуальное предприятие как эффективная форма организации внешнеэкономической деятельности компании Виртуальный бизнес и виртуальные предприятия. Основные формы виртуальных предприятий. Развертывание внешнеторговой деятельности на основе виртуальной организации.	4	4										
1.3	**Раздел 3. Система позиционирования персонала** Система позиционирования персонала. Определение местонахождения объекта. Классификации систем позиционирования. Методы измерения расстояния и направления. Основные требования при построении систем позиционирования. Примеры реализации систем позиционирования	4	2										
1.4	**Раздел 4. Цифровые двойники** Цифровой двойник. Цифровой двойник. Основные понятия. Виды цифровых двойников. Задачи цифровых двойников. Области применения цифровых двойников. Процесс создания цифрового двойника. Перспективы цифровых	2	4										

	двойников.												
1.5	**Раздел 5. Роботизация в административных процессах** Стандартизация – как первый шаг к роботизации. Классификация процессных задач. Роботизация и её экономический эффект. Нейросеть и бизнес-процесс. RPA — Robotic Process Automation и Smart Interfaces. Интеллектуальные боты CRM-системы РФ и Мира CRM-система. Основные понятия. Популярные CRM-системы отечественного рынка. Популярные CRM-системы мирового рынка.	6	4										
	Форма аттестации											**Э**	
	Всего часов по дисциплине	**18**	**18**		**108**					**+**			