Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 25.09.2025 18:09:55
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Нагорнова И.В./
«_27_» февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление цифровыми рабочими потоками

Направление подготовки
29.04.03 «Технология полиграфического и упаковочного производства»

Профиль/специализация
«Полиграфические технологии производства промышленной продукции»

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва – 2025

Разработчик(и):

Заведующий кафедрой «Технологии
и управление качеством в полиграфическом
и упаковочном производстве», к.т.н., /Ф.А. Доронин/

Согласовано

Руководитель образовательной программы
к.т.н.,/И.В. Нагорнова/

1. **Перечень планируемых результатов изучения дисциплины, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Цели дисциплины:

Сформировать у обучающихся умения проектировать и управлять цифровыми рабочими потоками (workflow) в производственных и организационных процессах, обеспечивая их наблюдаемость, интеграцию с ИС (MES/ERP/PLM/SCM), соответствие нормативам и целевым KPI. Развить способности к обоснованному выбору цифровых решений для сквозной автоматизации процессов, построению архитектуры интеграции и управлению изменениями.

Задачи дисциплины:

Освоить методы описания и регламентации процессов (process mapping, BPMN 2.0), цифровые стандарты (в т.ч. CIP4 JDF/JMF для полиграфических потоков), интеграционные шаблоны и API. Научиться проектировать и внедрять рабочие потоки с использованием BPMS/RPA/оркестраторов, конвейеров данных и витрин (dashboards), обеспечивать мониторинг и непрерывные улучшения. Получить навыки подготовки ТЗ на цифровизацию процессов, оценки вариантов решений и их технико-экономической эффективности; соблюдать требования к качеству данных, безопасности и управлению версиями.

Соотнесение дисциплины с компетенциями и индикаторами:

- ПК-2 — Способен выбирать и разрабатывать технологические решения на основе проведения экспериментальных работ, проектировать продукцию с использованием полиграфических технологий согласно целевым запросам
  Индикатор:
  - ИПК-2 Определяет способы решения проектных и производственных задач, критерии и показатели достижения заданных целей, выбирает инструменты реализации управленческих и организационно-технологических решений
- ПК-3 — Способен организовывать и управлять технологическими процессами, определять условия для оптимального производственного цикла и достижения качества и конкурентных преимуществ высокотехнологичной продукции с использованием современных организационных, технических и цифровых средств и методов
  Индикатор:
  - ИПК-2 Анализирует варианты технологических решений с использованием актуальных диагностических инструментов; определяет наиболее эффективный вариант производственного цикла в заданных ресурсных возможностях и рыночных приоритетах
- ПК-4 — Способен на основе анализа ресурсных возможностей формировать управленческие решения с учетом технического и технологического состояния производства и стратегического развития производства
  Индикатор:
  - ИПК-5 Руководит разработкой и реализацией проектов с использованием современных технологий управления

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

- Шифр: Б.1.2.2.2 Управление цифровыми рабочими потоками
- Блок 1. Дисциплины (модули)
- Часть, формируемая участниками образовательных отношений
- Модуль: «Автоматизация и цифровизация производства» (6.0 з.е.)
- Взаимосвязь с другими дисциплинами:
    - Базируется на: «Цифровые инструменты и искусственный интеллект в профессиональной деятельности» (цифровые средства), «Технологии интернета вещей в процессах управления» (данные/edge/интеграции).
    - Сопряжена с: «Организация управления производством», «Технико-экономическое планирование» (управление процессами, экономическая оценка решений).
    - Обеспечивает: практику цифровизации для «Проектно-технологический реинжиниринг», «Технологический консалтинг».

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

- Зачетные единицы: 3 з.е.
- Общий объем: 108 часов
- Аудиторные занятия: 36 часов
    - Лекции: 18 часов
    - Семинарские/практические занятия: 18 часов
- Самостоятельная работа обучающихся (СРС): 72 часа
- Распределение по курсам/семестрам: 2 курс, 4 семестр — 36 ауд. часов
- Вид промежуточной аттестации: экзамен

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах):

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	36
Лекции	18
Практические занятия	18
Самостоятельная работа (всего)	72
В том числе: реферат	4
Подготовка к практическим занятиям	64
Тестирование	4
ИТОГО (час/з.е.)	108 / 3

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

№	Раздел дисциплины	Лекции	Практ.	СРС	Всего
1	Цифровые рабочие потоки: понятия, архитектура, стандарты (BPMN 2.0, JDF/JMF, ISA-95)	2	2	8	12
2	Описание и регламентация процессов: process mapping, роли/правила, SLA, версии	2	2	8	12
3	Интеграции и данные: API, коннекторы, событийные шины, качество данных	2	2	8	12
4	Оркестрация и автоматизация: BPMS, RPA, правила и события	2	2	8	12
5	Потоки данных и визуализация: витрины, дашборды KPI, алерты	2	2	8	12
6	Управление изменениями: версии процессов, согласование, тестирование	2	2	8	12
7	Безопасность и соответствие: роли/доступы, аудит, соответствие требованиям	2	2	8	12
8	Производственные кейсы: сквозные потоки производство–качество–логистика	2	2	8	12
9	Проект внедрения: ТЗ, план работ, эффекты, TCO/ROI, защита	2	2	8	12
Итого	—	18	18	72	108

Связь с индикаторами:
- ПК-2 (ИПК-1): 9 (ТЗ)
- ПК-2 (ИПК-2): 1–5 (способы решения/инструменты)
- ПК-3 (ИПК-2): 2–5, 8 (анализ вариантов/эффективность цикла)
- ПК-4 (ИПК-5): 9 (руководство проектом внедрения)

4.2. Содержание разделов (точные формулировки разделов даны в 4.1)

- Цифровые рабочие потоки: понятия, архитектура, стандарты (BPMN 2.0, JDF/JMF, ISA-95)
- Модели workflow и уровни архитектуры (оркестраторы, интеграционные шины, хранилища).
- BPMN 2.0 — нотация и правила; JDF/JMF (CIP4) — область применения и обмен; ISA-95 — границы MES/ERP.
- Роли, ответственности, жизненный цикл процесса.

2. Описание и регламентация процессов
• Process mapping, SIPOC, value stream mapping; декомпозиция и границы процессов.
• Регламенты, SLA, чек-листы; управление версиями и трассируемость изменений.
3. Интеграции и данные
• REST/GraphQL API, webhooks; брокеры сообщений (Kafka/RabbitMQ).
• Мастер-данные, справочники; качество данных (валидность, целостность, актуальность), политика данных.
4. Оркестрация и автоматизация
• BPMS, движки правил; RPA в вспомогательных потоках; кейс-менеджмент.
• Управление исключениями; ретраи/компенсации; наблюдаемость (логи, метрики).
5. Потоки данных и визуализация
• Конвейеры Time-series/OLAP; KPI процессов (срок, качество, стоимость).
• Дашборды и алерты; сценарии эскалации и реагирования.
6. Управление изменениями
• Песочницы (sandbox), тест-кейсы, пилотирование; управление релизами.
• Документирование и согласование; обратная связь и PDCA/Kaizen.
7. Безопасность и соответствие
• Модели ролей/доступов; журналирование и аудит; персональные данные и коммерческая тайна.
• Соответствие отраслевым стандартам; контроль рисков.
8. Производственные кейсы
• Сквозные процессы: планирование–производство–контроль качества–логистика–сервис.
• Узкие места/риски; метрики и практические решения.
9. Проект внедрения
• Структура ТЗ (цели, требования, интеграции, данные/метрология, безопасность, SLA).
• • План внедрения и управление изменениями; оценка эффектов (TCO/ROI); защита проекта.

4.3. Практические занятия
• Карта потоков as-is и to-be (BPMN 2.0) по выбранному процессу; роли, SLA.
• Декомпозиция процесса (SIPOC/VSM); регламент и контрольная карта процесса.
• Проект интеграции (API/шина): схема обмена, формат, план валидации данных.
• BPMS/RPA: макет процесса с обработкой исключений; правила и события.
• Дашборд KPI (Power BI/Tableau): метрики сроков/качества/стоимости; алерты.
• План тестирования релиза и согласования изменений; сценарии пилотирования.
• Матрица ролей/доступов; журнал аудита; чек-лист соответствия требованиям.
• Кейс «заказ–производство–качество–логистика»: выявление узких мест; меры оптимизации.

- ТЗ и план внедрения workflow-решения; оценка TCO/ROI; защита проекта.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

5.1. Основная литература

Dumas M., La Rosa M., Mendling J., Reijers H. Fundamentals of Business Process Management. Springer, 2018.
van der Aalst W. Process Mining: Data Science in Action. Springer, 2016.

5.2. Дополнительная литература

Kleppmann M. Designing Data-Intensive Applications. O'Reilly, 2017.
Harmon P. Business Process Change. Morgan Kaufmann, 2019.

5.3. Лицензионное программное обеспечение

Тут необходимо указать нужно ли использовать программное обеспечение

5.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Моделирование процессов: Camunda Modeler (free), Bizagi Modeler (free). Оркестрация/интеграции: Camunda Platform (community), n8n (fair-code), Node-RED (Apache 2.0), Apache Kafka/RabbitMQ. * Аналитика: Power BI Desktop (free), Tableau Public (free).

5.5. Электронные образовательные ресурсы

Электронный образовательный ресурс находится в разработке

6. Материально-техническое обеспечение

- ПК: 1 на обучающегося; CPU i5/8 ГБ ОЗУ (реком. 16 ГБ), интернет.
- Проектор/цифровая панель;

7. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

7.1. Методические рекомендации преподавателю

Данный раздел настоящей рабочей программы предназначен для начинающих преподавателей и специалистов-практиков, не имеющих опыта преподавательской работы.

В условиях конструирования образовательных систем на принципах компетентностного подхода произошло концептуальное изменение роли преподавателя, который, наряду с традиционной ролью носителя знаний, выполняет функцию организатора научно-поисковой работы обучающегося, консультанта в процедурах выбора, обработки и интерпретации информации, необходимой для практического действия и дальнейшего развития, что должно обязательно учитываться при проведении лекционных и практических занятий».

7.2. Методические указания обучающимся

Получение углубленных знаний по дисциплине достигается за счет активной самостоятельной работы обучающихся. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с учебной и научной литературой по проблемам дисциплины, анализа научных

концепций. В рамках дисциплины предусмотрены различные формы контроля уровня достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций. Форма текущего контроля – активная работа на практических занятиях, реферат, тестирование. Формой промежуточного контроля по данной дисциплине является экзамен/зачет, в ходе которого оценивается уровень достижения обучающимися заявленных индикаторов освоения компетенций

8. Фонд оценочных средств по дисциплине

8.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины. Формы контроля формирования компетенций

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции	Форма контроля
ПК-2 — Способен выбирать и разрабатывать технологические решения на основе проведения экспериментальных работ, проектировать продукцию с использованием полиграфических технологий согласно целевым запросам	ИПК-1 Формирует техническое задание на разработку и адаптацию технологических решений при производстве изделий/продукции с применением полиграфических технологий	Текущий контроль: защита практики 9 (ТЗ); мини-тест. Промежуточный контроль: экзамен
	ИПК-2 Определяет способы решения проектных и производственных задач, критерии и показатели достижения заданных целей, выбирает инструменты реализации управленческих и организационно-технологических решений	Текущий контроль: защиты практик 1–5; мини-тесты; экзамен
ПК-3 — Способен организовывать и управлять технологическими процессами, определять условия для оптимального производственного цикла и достижения качества и конкурентных преимуществ высокотехнологичной продукции с использованием современных организационных, технических и цифровых средств и методов	ИПК-2 Анализирует варианты технологических решений с использованием актуальных диагностических инструментов; определяет наиболее эффективный вариант производственного цикла в заданных ресурсных возможностях и рыночных приоритетах	Текущий контроль: задания 2–5, 8; экзамен
ПК-4 — Способен на основе анализа ресурсных возможностей формировать управленческие решения с учетом технического и технологического состояния производства и стратегического развития производства	ИПК-5 Руководит разработкой и реализацией проектов с использованием современных технологий управления	Текущий контроль: проект 9 (ТЗ, план, защита). Промежуточный контроль: экзамен

8.2.1 Критерии оценки ответа на экзамене

«5» (отлично): обучающийся демонстрирует системные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью и способность быстро реагировать на уточняющие вопросы.

«4» (хорошо): обучающийся демонстрирует прочные теоретические знания, практические навыки, владеет терминами, делает аргументированные выводы и обобщения, приводит примеры, показывает свободное владение монологической речью, но при этом делает несущественные ошибки, которые быстро исправляет самостоятельно или при незначительной коррекции преподавателем.

«3» (удовлетворительно): обучающийся демонстрирует неглубокие теоретические знания, проявляет слабо сформированные навыки анализа явлений и процессов, недостаточное умение делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает не достаточно свободное владение монологической речью, терминами, логичностью и последовательностью изложения, делает ошибки, которые может исправить только при коррекции преподавателем.
«2» (неудовлетворительно): обучающийся демонстрирует незнание теоретических основ предмета, отсутствие практических навыков, не умеет делать аргументированные выводы и приводить примеры, показывает слабое владение монологической речью, не владеет терминами, проявляет отсутствие логичности и последовательности изложения, делает ошибки, которые не может исправить даже при коррекции преподавателем, отказывается отвечать на дополнительные вопросы.

8.2.1 Критерии оценки ответа на зачете

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблице п. 8.1 показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитическихоперациях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений,навыков приведенным в таблице п.8.1 показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе нановые ситуации.

8.2.3 Критерии оценки работы обучающегося на лабораторных или практических занятиях

«5» (отлично): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся четко и без ошибок ответил на все контрольные вопросы, активно работал на практических занятиях.
«4» (хорошо): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями, обучающийся с корректирующими замечаниями преподавателя ответил на все контрольные вопросы, достаточно активно работал на практических занятиях.
«3» (удовлетворительно): выполнены все практические задания, предусмотренные практическими занятиями с замечаниями преподавателя; обучающийся ответил на все контрольные вопросы с замечаниями.
«2» (неудовлетворительно): обучающийся не выполнил или выполнил неправильно практические задания, предусмотренные практическими занятиями; студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.
8.2.4. **Критерии оценки курсовой работы (если применимо)**
«5» (отлично): тема курсового проекта актуальна и раскрыта полностью; реферат подготовлен в установленный срок; оформление, структура и стиль изложения реферата соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; реферат выполнен самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; подготовлен доклад, излагаемый без использования опорного конспекта.
«4» (хорошо): тема курсового проекта актуальна, но раскрыта не полностью; реферат подготовлен в установленный срок; оформление, структура и стиль изложения реферата соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; реферат выполнен самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; подготовлен доклад, излагаемый с использованием опорного конспекта.
«3» (удовлетворительно): тема курсового проекта актуальна, но раскрыта не полностью; реферат подготовлен с нарушением установленного срока представления; оформление, структура и стиль изложения реферата не в полной мере соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; в целом реферат выполнен самостоятельно, однако очевидно наличие заимствований без ссылок на источники; подготовлен доклад, излагаемый с использованием опорного конспекта.
«2» (неудовлетворительно): тема курсового проекта актуальна, но не раскрыта; реферат подготовлен с нарушением установленного срока представления; оформление, структура и стиль изложения реферата не соответствуют предъявляемым требованиям к оформлению документа; в реферате очевидно наличие значительных объемов заимствований без ссылок на источники; доклад не подготовлен.

8.3. Методические материалы (типовые контрольные задания), определяющие результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения

Контрольные задания, применяемые в рамках текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, носят универсальный характер и предусматривают возможность комплексной оценки всего набора заявленных по данной дисциплине индикаторов сформированности компетенций.

8.3.1 **Промежуточный контроль (вопросы к экзамену/зачету)**

- Понятие цифрового рабочего потока и уровни архитектуры решений.
- BPMN 2.0: основные элементы и правила моделирования процессов.
- Стандарты JDF/JMF (CIP4): область применения и место в производственных потоках.
- ISA-95: разграничение MES/ERP и связи с workflow.
- Регламенты процессов: SLA, чек-листы, управление версиями и трассируемость.

- Интеграции: REST/GraphQL, webhooks, брокеры сообщений; паттерны интеграции.
- Качество данных в потоках: принципы, метрики, политика и контроль.
- Оркестрация vs хореография; роль RPA и движков правил.
- Управление исключениями, ретраи, компенсации; наблюдаемость (логи, метрики).
- Дашборды KPI процессов: выбор метрик, визуализация, алерты и эскалации.
- Управление изменениями: тестирование, согласование, релизы, пилотирование.
- Безопасность в workflow: матрица ролей/доступов, журналирование, аудит.
- Соответствие требованиям и стандартам отрасли: базовые принципы.
- Сквозной производственный кейс: типичные узкие места и решения.
- Управление качеством в потоке: контрольные точки, SPC-подход.
- Интеграция workflow с IoT/edge и MES/SCADA: сценарии.
- Структура и содержание ТЗ на workflow-решение; нефункциональные требования.
- План внедрения: риски, ресурсы, коммуникации, обучение.
- Оценка эффектов: TCO/ROI и нематериальные выгоды.
- Роль руководителя проекта при цифровизации рабочих потоков.