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

«Цифровые инструменты и искусственный интеллект в профессиональной деятельности»»

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 умения выбора и применения цифровых инструментов и средств ИИ для задач проектирования, моделирования и управления технологическими процессами полиграфического и упаковочного производства.
- Развить навыки подготовки ТЗ на ПО, прототипирования решений и оценки их эффективности и юзабилити в производственном контексте.

Задачи дисциплины:

- Освоение современных инструментов анализа данных, визуализации, моделирования.
- Применение ИИ/ML для прогнозирования качества, оценки рисков, поддержки решений.
- Прототипирование и оценка цифровых решений (технико-экономически и технологически).
- Мониторинг и оптимизация процессов (MES/SPC, процесс-майнинг).
- Оценка эффективности и удобства прикладных программ, формирование запросов на адаптацию.

Соотнесение с компетенциями и индикаторами:

- ОПК-4 — Способен участвовать в разработке прикладных программ при решении задач проектирования изделий полиграфического и упаковочного производства, технологических процессов их изготовления
  Индикаторы:
  - ИОПК-4.2 Работает с современными программными средствами и адаптирует стандартные программные решения для особых задач полиграфического и упаковочного производства
  - ИОПК-4.3 Выбирает и применяет актуальные средства цифровизации для решения задач проектирования, конструирования продукции и моделирования технологических процессов, оценки рисков и прогнозирования качества продукции и инновационных изделий полиграфического и упаковочного производства
  - ИОПК-4.4 Участвует в разработке технических заданий по созданию программного обеспечения для проектирования изделий и технологических процессов, а также вносит предложения по устойчивой функциональности прикладных программ с целью повышения их эффективности в производственных процессах
  - ИОПК-4.5 Участвует в разработке типичных прототипов упаковочных и печатных изделий, измеряя их технологическую осуществимость и экономическую эффективность
  - ИОПК-4.6 Оценивает удобство использования и эффективность прикладных программ в условиях реального производства, формирует запросы на адаптацию к целевым задачам
- ОПК-7 — Способен использовать методы оптимизации технологических процессов производства полиграфической продукции и производства, использовать системы и технологические процессы с учетом физико-технологических, эстетических,

экономических параметров
Индикатор:
    - ИОПК-7.4 Применяет специализированные программы для мониторинга и оптимизации производственных процессов; использует методы автоматизации и цифровизации для повышения эффективности технологий
- ОПК-9 — Способен анализировать и прогнозировать потребности товарных рынков в полиграфической продукции и изделиях, изготавливаемых с применением полиграфических технологий
  Индикатор:
    - ИОПК-9.4 Применяет современные аналитические инструменты и программное обеспечение для обработки и визуализации рыночных данных; анализирует данные из различных источников для комплексной оценки рыночной ситуации и принятия управленческих 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-7 Прогнозирует технологические изменения и оценивает потребительские и функциональные характеристики высокотехнологичной продукции с использование цифровых средств и методов, в. т.ч.ИИ

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

- Блок 1. Дисциплины (модули) — Обязательная часть
- Модуль: Б.1.1.5 «Цифровые компетенции профессиональной деятельности»
- Связи с планом: поддерживает «Проектирование полиграфического и упаковочного производства», «Организация управления производством», «Технико-экономическое планирование.

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
- Общая трудоемкость: 108 часов
- Аудиторная нагрузка: 32 часа
    - Лекции: 16 часов
    - Практические занятия: 16 часов
- Самостоятельная работа (СРС): 76 часов
- Промежуточная аттестация: экзамен

Объём дисциплины по видам учебных занятий (в часах):

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия (всего)	32
Лекции	16
Практические занятия	16
Самостоятельная работа (всего)	76
В том числе: реферат	8

Вид учебной работы	Всего часов
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	Лекции	Практ.	СРС	Всего
1	Цифровая трансформация полиграфического и упаковочного производства. Архитектура, роли, кейсы	2	2	8	12
2	Данные и визуализация: сбор, подготовка, BI-дашборды	2	2	8	12
3	Основы ИИ/ML для производственных задач	2	2	10	14
4	Моделирование техпроцессов и цифровые двойники	2	2	10	14
5	Интеграция и разработка: ТЗ на ПО; API/скрипты	2	2	10	14
6	Прототипирование цифровых решений и изделий; оценка TCO/ROI	2	2	10	14
7	Мониторинг и оптимизация: MES/SPC, процесс-майнинг	2	2	10	14
8	Оценка эффективности и юзабилити ПО; адаптация	2	2	10	14
Итого	—	16	16	76	108

Связь с индикаторами:

- Разделы 1–6: ОПК-4 (ИОПК-4.2, 4.3, 4.4, 4.5)
- Раздел 7: ОПК-7 (ИОПК-7.4)
- Раздел 2: ОПК-9 (ИОПК-9.4)
- Разделы 3, 4, 7, 8: ПК-3 (ИПК-7)
- Раздел 8: ОПК-4 (ИОПК-4.6)

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

- Раздел 1: цифровые потоки (JDF/JMF), MIS/ERP/MES; роли ИИ и цифровых средств в планировании, контроле качества, логистике; обзор CAD/CAM/CAE, DTP, MES/SPC, BI.
- Раздел 2: сбор/очистка данных; визуализация производственных KPI; дашборды Power BI/Tableau.
- Раздел 3: задачи ML (классификация дефектов, регрессия параметров, прогноз спроса); метрики, валидация, риски.
- Раздел 4: моделирование процессов и цифровые двойники; имитации, анализ узких мест; прогноз качества/рисков.
- Раздел 5: структура ТЗ на ПО; API/скрипты для автоматизации (Python); основы тестирования/версий.
- Раздел 6: прототип интерфейсов/решений и изделий; оценка технологической осуществимости; расчёт TCO/ROI.
- Раздел 7: MES/SPC, контрольные карты; процесс-майнинг; цифровизация мониторинга.

- Раздел 8: аудит эффективности и удобства ПО; формирование запросов на адаптацию.

4.3. Практические занятия

1. Среда анализа данных (Anaconda/Jupyter), ввод/очистка данных (pandas).
2. BI-дашборд производственных KPI в Power BI/Tableau.
3. Базовая ML-модель качества/дефектов (scikit-learn), оценка метрик.
4. Имитационная модель участка (узкие места, риски, выводы).
5. Черновик ТЗ на ПО + API/скрипт автоматизации.
6. Прототип цифрового решения и изделия; оценка TCO/ROI.
7. SPC/процесс-майнинг: контрольные карты, отклонения, меры оптимизации.
8. Аудит юзабилити прикладной программы; формирование запроса на адаптацию.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение

5.1. Основная литература

Géron A. Прикладное машинное обучение с Scikit-Learn, Keras и TensorFlow. ДМК Пресс, 2020.

5.2. Дополнительная литература

Bishop C. Pattern Recognition and Machine Learning. 2006.
Provost F., Fawcett T. Data Science for Business. 2013.

5.3. Лицензионное программное обеспечение

Тут необходимо указать нужно ли использовать программное обеспечение

5.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

-

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	Этапы формирования
ОПК-4 — Способен участвовать в разработке прикладных программ при решении задач проектирования изделий полиграфического и упаковочного производства, технологических процессов их изготовления	ИОПК-4.2; ИОПК-4.3	Практики 1–4; мини-тесты; экзамен	Разделы 1–4
	ИОПК-4.4	Практика 5 (ТЗ); экзамен	Раздел 5
	ИОПК-4.5	Практика 6 (прототип); экзамен	Раздел 6
	ИОПК-4.6	Практика 8 (аудит/запрос); экзамен	Раздел 8
ОПК-7 — Способен использовать методы оптимизации технологических процессов производства полиграфической продукции и производства, использовать системы и технологические процессы с учетом физико-технологических, эстетических, экономических параметров	ИОПК-7.4	Практика 7 (SPC/процесс-майнинг); экзамен	Раздел 7
ОПК-9 — Способен анализировать и прогнозировать потребности товарных рынков в полиграфической продукции и изделиях, изготавливаемых с применением полиграфических технологий	ИОПК-9.4	Практика 2 (BI-дашборд); экзамен	Раздел 2
ПК-3 — Способен организовывать и управлять технологическими процессами…	ИПК-7	Практики 3, 4, 7, 8; экзамен	Разделы 3, 4, 7, 8

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)**

- ИОПК-4.2: скрипт пакетной обработки производственных файлов, отчёт о рисках.
- ИОПК-4.3: модель предсказания дефекта/качества; метрики; валидация.
- ИОПК-4.4: ТЗ на модуль ПО (данные, API, UI, нефункциональные требования).
- ИОПК-4.5: прототип решения и оценка TCO/ROI.
- ИОПК-7.4: контрольные карты/процесс-майнинг; план оптимизации.
- ИОПК-9.4: BI-дашборд для рыночных/производственных данных.
- ИОПК-4.6: аудит UX/эффективности ПО; запрос на адаптацию.