Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра прикладных информационных технологий и программирования

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
информационных технологий и
автоматизированных систем
_____ А.В. Зимин
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Управление ML/AI проектами

09.04.03 «Прикладная информатика»
(направленность (профиль): «Искусственный интеллект и машинное обучение»)

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 2 года

Год начала подготовки 2026

Новокузнецк
2026

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: e95695aa2c5fd4a2ad858d663abfeefbdf88f7d3
Владелец: Директор ИИТиАС Зимин Алексей Валерьевич
Действителен: с 2 апреля 2026 г. по 26 июня 2027 г.
Дата и время: 04-05-2026 09:52:42 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– сформировать навыки управления ML/AI проектами с использованием информационных систем управления проектами.

Задачами учебной дисциплины являются:

– изучить концепции методологий управления проектами;
– сформировать целостный интегрированный взгляд на управление проектами;
– сформировать целостный интегрированный взгляд на управление ML/AI проектами.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 09.04.03 «Прикладная информатика».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Математические и инструментальные методы анализа данных;
– Визуализация данных для принятия управленческих решений;
– Разработка и реализация проектов 1;
– Разработка и реализация проектов 2.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Анализ текстовых данных;
– Наука о данных и аналитика больших данных;
– Проектно-технологическая практика.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
	ОПК-8: Способен осуществлять эффективное управление разработкой	ОПК-8.1 Руководит подготовкой технического задания на разработку программных средств и реализацию проектов	– знать: методологии управления проектами . – уметь: выбирать подходящую для конкретного проекта методологию и

	программных средств и проектов.		использовать ее..
		ОПК-8.2 Участвует в распределении задач на разработку между исполнителями	– знать: роли в проектной команде и методы их распределения. – уметь: организовать процесс разработки программного обеспечения.
		ОПК-8.3 Контролирует процесс разработки программных средств и реализации проектов	– знать: методы отслеживания и контроля хода выполнения проекта. – уметь: применять методы и инструменты контроля хода выполнения проекта.

– Универсальные компетенции

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК	Планируемые результаты обучения
Разработка и реализация проектов	УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1 Выстраивает этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	– знать: фазы жизненного цикла ML/AI проекта, их особенности, последовательность. – уметь: определять работы на различных фазах ML/AI проекта.
		УК-2.2 Определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта; определяет исполнителей проекта	– знать: арар. – уметь: арапр.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		***ИТОГО***	***3 семестр***
Форма промежуточной аттестации			*экзамен*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***180***	*180*
	зачетных единиц	***5***	*5*
Лекции, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***8***	*8*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Курсовая работа / проект, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***119***	*119*
в форме практической подготовки		***0***	*0*
Контроль, *академ. час.*		***45***	*45*
в форме практической подготовки		***0***	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Методологии управления проектами;
Тема 1.1 Традиционные методологии управления проектами;
Тема 1.2 Гибкие методологии управления проектами;
Раздел 2 Особенности управления ML/AI проектами;
Тема 2.1 Управление жизненным циклом ML/AL проектов;
Тема 2.2 Эффективность ML/AL проектов;
Тема 2.3 Проектирование ML-систем.

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	**Темы лекций**	**Трудоемкость, *академ.час***	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Методологии управления проектами		
Тема 1.1.	Традиционные методологии управления проектами	1	
Тема 1.2.	Гибкие методологии управления проектами	2	
Раздел 2.	Особенности управления ML/AI проектами		
Тема 2.1.	Управление жизненным циклом ML/AL проектов	2	
Тема 2.2.	Эффективность ML/AL проектов	2	
Тема 2.3.	Проектирование ML-	1	

	систем		
Итого:		**8**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Методологии управления проектами	4	
Раздел 2.	Особенности управления ML/AI проектами	4	
Итого:		**8**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	50	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Прохождение тестирования.	69	

Контроль	*Подготовка к экзамену*	45	
Итого:		**164**	**0**

10 Матрица компетентностных задач по учебной дисциплине

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Контролируемые компетенции	Оценочные средства
Раздел 1.	ОПК-8; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Раздел 2.	ОПК-8; УК-2	1. Вопросы для устного обсуждения (опроса); 2. Наблюдение за работой на практическом занятии; 3. Оценка участия в работе на лекционном занятии; 4. Тестовые задания
Экзамен.	ОПК-8; УК-2	1. Экзамен на основе результатов текущего контроля

11 Входной контроль

11.1 Цель входного контроля − определить начальный уровень подготовленности обучающихся и выстроить индивидуальную траекторию обучения. В условиях личностно-ориентированной образовательной среды результаты входного оценивания обучающегося используются как начальные значения в индивидуальном профиле академической успешности обучающегося.

11.2 Описание оценочных средств

Форма проведения входного контроля – тестирование.

Длительность тестирования – 20 минут.

Тестирование проводится в течение первых двух недель изучения учебной дисциплины в СУО СибГИУ.

Для проведения тестирования используются тестовые задания для входного контроля (для ответа на 1 вопрос, как правило, выделяется 1 минута).

Шкала оценивания результатов тестирования

Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов. Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка

86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

Основываясь на результатах тестирования, формируется индивидуальная траектория обучающегося (группы обучающихся), исходя из следующих соображений:

– 86 – 100 % – обучающийся готов к изучению учебной дисциплины без дополнительного повторения изученного ранее материала;

– 50 – 67 % – обучающийся в целом готов к изучению учебной дисциплины, требуется повторение отдельных вопросов(тем) изученного ранее материала, необходимого для успешного освоения учебной дисциплины;

– 49% и менее – обучающийся имеет слабую подготовку к изучению учебной дисциплины, необходимы корректирующие занятия и консультации.

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся приведены в приложении.

12 Текущий контроль

12.1 Текущий контроль знаний используется для оперативного и регулярного управления учебной деятельностью (в том числе самостоятельной) обучающихся. Данный вид контроля стимулирует у обучающихся стремление к систематической самостоятельной работе по изучению учебной дисциплины и позволяет оценить степень освоения изученного материала.

Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе педагогического работника, в том числе посредством использования СУО СибГИУ.

Формы проведения текущего контроля – вопросы для устного обсуждения (опроса); наблюдение за работой на практическом занятии; оценка участия в работе на лекционном занятии; тестовые задания.

12.2 Описание оценочных средств

Шкалы оценивания (методики оценки)

12.2.1 Рекомендации по оцениванию устных ответов обучающихся

С целью контроля и подготовки обучающихся к изучению новой темы в начале занятия лекционного типа (лекции) педагогическим работником проводится индивидуальный или фронтальный устный опрос по выполненным заданиям предыдущего раздела (темы).

Критерии оценки:

– правильность ответа по содержанию задания (учитывается количество и характер ошибок при ответе);

– полнота и глубина ответа (учитывается количество усвоенных фактов, понятий и т.п.);

– сознательность ответа (учитывается понимание излагаемого материала);

– логика изложения материала (учитывается умение строить целостный, последовательный рассказ, грамотно пользоваться специальной терминологией);

– рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи (учитывается умение использовать наиболее прогрессивные и эффективные способы достижения цели);

– своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе (учитывается умение грамотно и с пользой применять наглядность и демонстрационный опыт при устном ответе);

– использование дополнительного материала (обязательное условие);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения задания, устного ответа во времени).

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся:

– полно и аргументировано отвечает по содержанию задания;

– обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры, в том числе самостоятельно составленные;

– излагает материал последовательно и правильно.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1 – 2 ошибки, которые сам же исправляет.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но:

– излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;

– не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;

– излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующее задание, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «неудовлетворительно» отмечает такие недостатки в подготовке

обучающегося, которые являются серьезным препятствием к успешному освоению последующего материала.

12.2.2 Рекомендации по оцениванию результатов тестирования обучающихся

Тестирование проводится по изученным разделам (темам) учебной дисциплины для выявления уровня знаний и умений обучающегося, мотивирования обучающегося к активизации самостоятельной работы по усвоению учебного материала, выявления и устранения пробелов в знаниях, повышения дисциплины и организации учебной деятельности обучающегося.

Тестирование проводится в СУО СибГИУ в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся. Для тестирования используется 20 вопросов из базы типовых тестовых заданий по изученным разделам (темам) учебной дисциплины. Оценка выставляется в зависимости от процента правильных ответов.

Оценка формируется в соответствии с критериями таблицы:

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка
86 до 100	«отлично»
от 67до 85	«хорошо»
от 50 до 66	«удовлетворительно»
менее 50	«неудовлетворительно»

12.2.3 Рекомендации по оцениванию участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Формирование у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию проявляется в обязательном его присутствии на лекционном занятии.

На лекционных занятиях происходит формирование информационной компетентности обучающихся, в том числе способности фиксировать информацию с помощью конспектирования учебного материала. Преподаватель на лекционных занятиях акцентирует внимание обучающихся на том, как необходимо оформлять конспект лекций в тетради. По окончании лекционных занятий преподаватель осуществляет проверку тетрадей обучающихся и оценивает их.

Критерии оценки участия обучающихся в работе на лекционных занятиях

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов за одно лекционное занятие

Наличие у обучающихся добросовестного и ответственного отношения к собственному профессиональному образованию, выраженное в посещении лекций	0,5
Умение конспектировать учебный материал в тетради, в том числе: - материал изложен последовательно, четко и аккуратно - в конспекте имеются изученные темы, основные термины, схемы	0,5
Всего	1

Если по результатам оценки участия обучающийся в лекционных занятиях в среднем за семестр обучающийся набрал не менее 0,5 баллов, то ему выставляется оценка «зачтено», менее 0,5 баллов – «не зачтено».

12.2.4 Рекомендации по оцениванию в процессе наблюдения за работой на практическом занятии

Наблюдение за работой на практическом занятии – важнейший компонент контроля деятельности обучающихся и качества их обучения.

Критерии оценки в процессе наблюдения за работой на практическом занятии:

– самостоятельность выполнения задания и работы с методическими указаниями (учитывается работа в течение занятия, быстрота и способность нахождения в методических указаниях нужной информации);

– правильность выполнения работы (учитывается последовательность выполняемых действий, умение работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники);

– рациональность использования времени, отведенного на задание (не одобряется затянутость выполнения работы с учетом индивидуальных особенностей обучающихся);

– активность обучающегося при выполнении практической работы (учитывается индивидуальная работа и работа в группе).

Критерии оценки по результатам наблюдения за работой на практическом занятии

Наименование параметра оценки	Максимальное количество баллов
Самостоятельно выполняет задания; умеет работать с методическими указаниями.	2,5
Указанные в методических указаниях действия выполняет в правильной последовательности; умеет работать с инструментами и/или средствами вычислительной техники.	1,25
Рационально использует время, отведенное на задание; проявляет активность при выполнении практической работы.	1,25
Итого	**5**

Максимальное количество – 5 баллов соответствует оценке «отлично», 4 балла – «хорошо», 3 балла – «удовлетворительно», 2 балла – «неудовлетворительно».

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины приведены в приложении.

13 Промежуточная аттестация

13.1 Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся по учебной дисциплине предназначены для оценки степени достижения запланированных результатов обучения по завершению изучения учебной дисциплины в установленной учебным планом форме и позволяют определить качество усвоения изученного материала.

Итоговой формой контроля сформированности компетенций у обучающихся по учебной дисциплине является: экзамен.

Оценочные материалы для промежуточной аттестации обучающихся включают: экзамен на основе результатов текущего контроля.

13.2 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка	Требования к знаниям
отлично	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал различной литературы, правильно обосновывает принятое нестандартное решение, обладает приемами выполнения практических задач по формированию компетенций.
хорошо	Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, обладает необходимыми умениями и приемами их выполнения.
удовлетворительно	Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, испытывает сложности при выполнении практических работ и затрудняется связать теорию вопроса с практикой.
неудовлетворительно	Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, неуверенно отвечает, допускает серьезные

Оценка	Требования к знаниям
	ошибки, не имеет представлений по методике выполнения практической работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по данной учебной дисциплине.

14 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Чекмарев, А. В. Управление цифровыми проектами и процессами : учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18522-5. – URL: https://urait.ru/bcode/586395 (дата обращения: 25.04.2026);

2 Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко ; под редакцией Е. М. Роговой. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 302 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21476-5. – URL: https://urait.ru/bcode/582619 (дата обращения: 25.04.2026);

3 Зуб, А. Т. Управление проектами : учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 397 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-17500-4. – URL: https://urait.ru/bcode/583111 (дата обращения: 25.04.2026);

4 Поляков, Н. А. Управление инновационными проектами : учебник и практикум для вузов / Н. А. Поляков, О. В. Мотовилов, Н. В. Лукашов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 384 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-15534-1. – URL: https://urait.ru/bcode/583413 (дата обращения: 25.04.2026);

5 Чекмарев, А. В. Управление цифровыми проектами и процессами : учебник для вузов / А. В. Чекмарев. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 424 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18522-5. – URL: https://urait.ru/bcode/586395 (дата обращения: 25.04.2026);

6 Баланов, А. Н. Цифровая трансформация: Agile и Digital : учебное пособие для вузов / А. Н. Баланов. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 628 с. — ISBN 978-5-507-49515-3. – URL: https://e.lanbook.com/book/422549 (дата обращения: 25.04.2026).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru;

2 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

3 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

4 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Единая профессиональная база знаний для технических вузов - Издательство Лань" ЭБС»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

7 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 –]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– ProjectLibre;
– YouGile;
– Бизнес-инженер;
– Р7-Офис.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

15 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа 503м, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий) 506м, оснащенную оснащенную мультимедийной доской, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ;
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

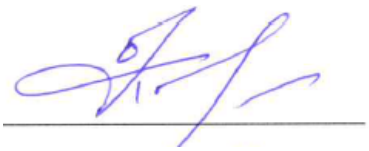
Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.04.03 «Прикладная информатика».

Составитель(и):

доцент Кораблина Татьяна Валентиновна (кафедра прикладных информационных технологий и программирования).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Согласована:

Директор ООО «Агентство
стратегического консалтинга
«Люди дела», руководитель проектов 

Приложение

Тестовые задания для входного контроля знаний обучающихся

1 Любая деятельность может быть определена либо как проектная, либо как … (*1 балл*)

а) непроектная;
б) стандартная;
в) функциональная;
г) учебная.

2 Основоположниками теории проектного управления можно считать…(*1 балл*)

а) Томаса Эдисона и Александра Белла;
б) Карла Бенца и Готлиба Даймлера;
в) Уилбура и О́рвилла Райтов;
г) Фредерика Тейлора и Генри Ганта

3 Первые проекты, реализованные в СибГИУ, связаны с именем (*1 балл*)

а) Юрия Вячеславовича Грдины;
б) Николая Васильевича Толстогузова;
в) Валентина Павловича Авдеева;
г) Николая Владимировича Гутовского.

4 Отметьте «внешние» причины появления проекта (*1 балл*):

а) неудовлетворенный спрос потребителей на отсутствующую на рынке продукцию;
б) желание захватить определенный рынок сбыта;
в) природный катаклизм;
г) экономические санкции;
д) отсутствие средств на покупку автомобиля.

5 Отметьте «внутренние» причины появления проекта (*1 балл*):

а) неудовлетворенный спрос потребителей на отсутствующую на рынке продукцию;
б) желание захватить определенный рынок сбыта;
в) природный катаклизм;
г) экономические санкции;
д) отсутствие средств на покупку автомобиля.

6 Отметьте известные методы изобретательского творчества (*1 балл*):

а) метод фокальных объектов;
б) метод антропоморфного ящика;
в) метод контрольных вопросов;

г) метод двоичных матриц поиска;
д) метод мирового разума.

7 Отказ от выполнения проекта может быть произведен по следующим причинам (*1 балл*):

а) высокий риск, сопровождающий проект;
б) долгосрочная жизнеспособность проекта;
в) высокая финансовая эффективность;
г) высокая экономическая стоимость проекта;
д) высокая экологическая стоимость проекта;
е) высокая организационно-административная обеспеченность проекта.

8 Одной из целей построения проектной команды на стадии инициации является (*1 балл*):

а) выбор места празднования успешного завершения проекта;
б) переориентация проектной команды на цели проекта и методы по их достижению;
в) проверка знаний и способностей членов проектной команды и отсеивание несправляющихся;
г) распределение обязанностей в команде и распределение премиальных бонусов.

9 При формировании проектной команды необходимо подобрать её таким образом, чтобы были обеспечены (*1 балл*):

а) соответствие качественного и количественного состава команды целям и требованиям проекта;
б) эффективная индивидуальная работа по управлению проектом;
в) психологическая совместимость членов команды;
г) эффективное внутригрупповое общение;
д) эффективное распределение материальных средств.

10 Какие виды вознаграждений автора инновационного проекта Вы знаете? (*1 балл*)

а) фиксированная сумма;
б) процент с маржи;
в) процент с прибыли;
г) все ответы правильные;
д) нет правильного ответа.

11 При помощи каких коммуникационных каналов нужно продвигать инновационный продукт? (*1 балл*)

а) интернет-реклама;
б) научно-практические конференции;
в) выставки-ярмарки;
г) все ответы правильные;

д) нет правильного ответа.

12 Кто не является участником процесса коммерциализации? (*1 балл*)

а) автор;
б) инвестор;
в) потребитель;
г) стратегический партнер.

13 При каких условиях продукт становится товаром? (*1 балл*)

а) низкая цена;
б) представлен в торговой сети;
в) удовлетворяет потребность.

14 Какие организации нельзя отнести к партнерам проекта? (*1 балл*)

а) банк;
б) аудиторская фирма;
в) Инновационный центр.

15 Какие источники финансирования можно привлечь для реализации проекта? (*1 балл*)

а) государственные фонды и гранты;
б) кредит в банке;
в) бизнес-ангел;
г) все ответы правильные;
д) нет правильного ответа.

16 Что можно отнести к продуктам коммерциализации? (*1 балл*)

а) товар;
б) услуга;
в) программный продукт;
г) все ответы правильные;
д) нет правильного ответа.

17 Признаками проекта являются (*1 балл*):

наличие ограниченной во времени цели;
новизна и неповторимость;
а) жизненный цикл;
б) наличие высшего руководства;
в) наличие необходимых специалистов;
г) наличие необходимых ресурсов.

18 К социальному относится проект (*1 балл*):

а) акционирование предприятия;
б) преодоление природных катаклизмов;
в) реформирование предприятия;
г) строительство жилого дома;

д) возведение плотины.

19 К техническому относится проект (*1 балл*)

а) преодоление последствий социальных и природных потрясений;
б) акционирование предприятия;
в) разработка систем связи;
г) строительство финансово-экономического центра.

20 К учебно-образовательному относится проект (*1 балл*):

а) подготовка и издание нового учебника;
б) реализация концепции новой системы управления;
в) проект реформирования системы здравоохранения;
г) проведение международной конференции по управлению проектами.

Задания и вопросы для текущего контроля знаний обучающихся по разделам (темам) учебной дисциплины

Раздел 1 Методологии управления проектами

1 Перечислите основные признаки проекта, приведите примеры.
2 Что такое программа?
3 Что такое жизненный цикл проекта, фаза жизненного цикла?
4 Что такое устав проекта? Какую информацию он должен содержать?
5 Что такое структурная декомпозиция проекта?
6 Каковы основные задачи управления проектом по временным параметрам?
7 Для чего предназначен сетевой график проекта?
8 Перечислите правила разработки сетевого графика.
9 Что понимается под ситуацией риска?
10 Какими параметрами характеризуется рисковая ситуация?
11 Какова основная цель управления стоимостью и финансированием в проекте?
12 Перечислите основных участников проекта. Как между ними распределяется ответственность и какова их функция?
13 В каких проектах имеет смысл использовать Agile?
14 Какие Agile-методологии наиболее широко используются в настоящее время?
15 Перечислите основные ценности Agile. В чем их суть?
16 Какие этапы жизненного цикла у Agile-проекта?
17 Какие типовые разделы должен содержать устав Agile-проекта?
18 Какие основные этапы можно выделить при планировании Agile-проекта?
19 Что такое бэклог проекта?
20 Какие основные роди выделены в Agile-команде?

Раздел 2 Особенности управления ML/AI проектами

1 Чем отличаются фазы классического CRISP-DM от специфики ML-проектов с непрерывным обучением (online learning)?

2 Какие основные этапы включает жизненный цикл ML-проекта по методологии MLOps?

3 Что такое «технический долг» в ML-проектах и почему он критичен именно на этапе эксплуатации модели?

4 Назовите три типичные причины провала пилотного ML-проекта при переходе в production.

5 Как организовать процесс валидации модели перед развёртыванием, чтобы избежать переобучения на исторических данных?

6 В чём разница между CI/CD и CI/CT/CD применительно к ML-пайплайнам?

7 Что такое «data drift» и «concept drift»? На каком этапе жизненного цикла их нужно отслеживать?

8 Почему важно фиксировать версии данных (data versioning) наряду с версиями кода?

9 Какие бизнес-метрики (не технические) вы предложите для оценки успеха рекомендательной системы в интернет-магазине?

10 В чём разница между offline-метриками (accuracy, F1) и online-метриками (CTR, LTV)? Какова их роль в принятии решения о rollout?

11 Что такое «инкрементальный эффект» (uplift) модели относительно baseline?

12 Почему использование только accuracy может быть опасным для несбалансированных классов? Приведите пример.

13 Как рассчитать ROI ML-проекта? Какие затраты и выгоды нужно учитывать?

14 Что такое матрица ошибок (confusion matrix) и как из неё вывести метрики precision, recall и специфичность?

15 В чём заключается метод A/B-тестирования для измерения эффективности новой ML-функции?

16 Как интерпретировать метрику «время до инференса» (inference latency) с точки зрения бизнес-целей?

17 Какие архитектурные паттерны используются для обеспечения отказоустойчивости ML-сервиса при высоких нагрузках?

18 Что такое feature store и зачем он нужен при проектировании production ML-системы?

19 Как спроектировать мониторинг ML-системы: какие слои нужно отслеживать (данные, модель, инфраструктура)?

20 Опишите компромиссы между батч-инференсом (batch inference) и онлайн-инференсом (real-time) при проектировании.

3 Тестирование по результатам освоения лекционного материала и самостоятельной работы

Тестирование проводится для определения степени усвоения материалов лекций, а также выполнения самостоятельной работы в рамках часов, отведенных на самостоятельную работу обучающихся, в СУО «Moodle».

Перечень вопросов для тестирования

Раздел 1 Методологии управления проектами

1 Признаками проекта являются:

а) комплексность;
б) использование информационных систем поддержки принятия решений;
в) наличие поддержки руководства;
г) новизна;
д) изменения системы.

2 Процессами управления проекта являются :

а) планирование;
б) анализ;
в) заключение контракта;
г) управление стоимостью;
д) управление финансами.

3 Жизненный цикл проекта – это:

а) концепция, разработка, реализация завершение;
б) планирование, авторизация работ, отчеты;
в) планирование, контроль, регулирование, завершение;
г) все выше перечисленное.

4 Какие методы используются при оценке длительности работ проекта?

а) по аналогиям;
б) количественные (по объемам работ и производительности и т.д.);
в) расчета критического пути;
г) учета затрат и доходов;
д) экспертные.

5 Критический путь в календарном планировании – это путь, который:

а) определяет минимальное время, необходимое для осуществления проекта;
б) определяет максимальное время необходимое для реализации проекта;
в) должен быть выполнен любыми средствами проекта;
г) определяет минимальные задержки выполнения операций проекта.

6 Для формирования сетевой модели проекта необходимо:

а) определить критический путь проекта;
б) все вышеуказанное;
в) определить основные ресурсы;
г) определить основных исполнителей;
д) ни одно из вышеуказанного.

7 Наиболее общие типы расписаний – это (*2 балла*)

а) диаграмма Ганта, диаграмма контрольных событий;
б) сетевой график;
в) события, привязанные ко времени;
г) операции, привязанные к календарю.

8 Вероятность возникновения проектного риска на протяжении жизненного цикла проекта

а) понижается;
б) повышается;
в) остается неизменной.

8 Факторами риска являются

а) вероятность риска;
б) рисковое событие;
в) ущерб от наступления рискового события;
г) ничего из вышеперечисленного.

9 Компания занимается выпуском мелких бытовых приборов. Она выводит новую линейку приборов с новым дизайном. Эта продукция будет представлена в осеннем каталоге компании. Какое из следующих утверждений верно? (*один ответов*)

а) Это проект, так как подобные продукты ранее не производились и не продавались компанией**.**
б) Это повторяющаяся операция, так как компания производит бытовые приборы. Использование нового дизайна и характеристик является простым дополнением к существующему процессу.
в) Это повторяющаяся операция, так как новые линейки продуктов компания разрабатывает и выводит на рынок постоянно.
г) Это не проект и не повторяющаяся операция, а разработка нового продукта, и она не влияет на повторяющиеся операции.

10 Вы являетесь руководителем большого строительного проекта, в результате которого должно быть построено несколько зданий для обслуживающего персонала чемпионата мира по футболу. Чемпионат начинается через 18 месяцев с даты начала проекта. Ресурсы и бюджет проекта определены. Что является основным условием для этого проекта? (*один ответов*)

а) Время, так как дата не может быть перенесена**.**

б) Деньги, так как бюджет определен.
в) Ресурсы, так как они определены.
г) Качество, так как постройки должны быть функциональными и безопасными.

11 Верно ли следующее утверждение: «Производительность повышается, если члены команды чувствуют вовлеченность и сопричастность к достижению конечного результата» (*один ответ*)

а) да;
б) нет;
в) в зависимости от конкретной ситуации.

12 Фундаментом успешной работы Agile команд является (*несколько ответов*)

а) коллективная ответственность;
б) самоорганизация;
в) ответственность руководителя проекта;
г) готовность добровольно взять на себя решение рутинных задач.

13 Владелец продукта должен (*несколько ответов*)

а) определять функции продукта;
б) утверждать критерии принятия функций;
в) изменять функционал продукта по результатам итерации;
г) согласовывать с членами проектной команды сроки и содержимое релизов.

14 Церемонии Scram обеспечивает (*один ответ*):

а) скрам-мастер;
б) владелец продукта;
в) каждый член проектной команды;
г) руководитель проекта.

15 Этапы работы с требованиями (*расположить в порядке следования*): Анализ требований; Выявление (сбор) требований; Приоритизация требований; Управление требованиями; Выражение требований

№ этапа	Описание шага
1	
2	
3	
4	
5	

16 Соотнести типы требований с их описанием: Функциональные; Управленческие; Эргономические; Архитектурные; Взаимодействия; Сервисного уровня:

Описание требования	Тип требования
Требования к доступным и безопасным сервисам; относятся к размещению системы, администрирования и безопасности	
Требования к архитектуре системы	
Требования к взаимосвязям между существующими приложениями, программными средствами и новым приложением	
Описывают поведение сервиса, качество его выходных данных и другие качественные аспекты, измеряемые заказчиком	
Требования к реализации самой бизнес-функции	
К удобству работы конечных пользователей	

17 Гибкое планирование проекта предполагает:

а) активное включение в работу над проектом всех членов команды;

б) применение итерационного подхода;

в) разработку плана проекта без возможности его пересмотра;

г) единоличную ответственность руководителя проекта за разработку плана.

18 Какое из высказываний можно рассматривать, как пользовательскую историю?

а) «Я, преподаватель, хочу видеть полный список группы, чтобы быстро сделать рассылку по электронной почте».

б) «Я, преподаватель, хочу видеть полный список группы».

в) «Я, владелец продукта, хочу видеть полный список группы, чтобы преподаватель быстро мог сделать рассылку по электронной почте».

19 На какие вопросы должен ответить каждый член команды на стендапе?

а) Что я сделал с момента последнего скрам-митинга?

б) Что буду делать до следующего ежедневного совещания?

в) Какие препятствия возникли в моей работе?

г) Кто виноват в возникших препятствиях в моей работе?

20 Какая процедура используется для актуализации бэклога?

а) уход за бэклогом;

б) оптимизация бэклога;

в) планирование бэклога.

Раздел 2 Особенности управления ML/AI проектами

1 Какой этап следует сразу после формулировки бизнес-цели в типовом ML-проекте?

a) Разработка модели
b) Сбор и подготовка данных
c) Развертывание в production
d) Гиперпараметрическая настройка

2 Что из перечисленного является обязательной практикой MLOps для управления жизненным циклом?

a) Использование только алгоритмов глубокого обучения
b) Автоматизация пайплайнов обучения и развертывания
c) Запрет на использование облачных сервисов
d) Ручное переобучение модели каждую неделю

3 Что такое «технический долг» в контексте ML-проектов?

a) Стоимость лицензий на софт
b) Отложенные работы по рефакторингу и исправлению ошибок, которые усложняют поддержку системы
c) Затраты на электроэнергию для GPU
d) Зарплата команды разработчиков

4 Какие действия необходимо выполнить перед переходом модели в production (этап pre-production validation)?

A) Проверить модель на свежих (невидимых) данных
B) Оценить latency и throughput на нагрузочных тестах
C) Утвердить бизнес-метрики успеха с заказчиком
D) Переобучить модель на всех данных включая будущие
E) Реализовать логгирование инференса для будущего мониторинга

5 Какие инструменты или практики помогают управлять версиями в ML-проектах?

A) Git для кода
B) DVC (Data Version Control) для данных
C) MLflow для моделей и экспериментов
D) Копирование папки «model_final_v3_реальная_2»
E) Docker для воспроизводимости окружения

6 Какие метрики можно использовать для оценки бизнес-эффекта рекомендательной системы в e-commerce?

A) CTR (Click-Through Rate)
B) Average Check Size (средний чек)
C) F1-score на офлайн-тесте
D) LTV (Lifetime Value) пользователей с рекомендациями
E) Скорость обучения модели (training time)

7 В каких ситуациях использование accuracy неадекватно отражает качество модели?

A) Сильный дисбаланс классов (95% / 5%)

B) Асимметричная стоимость ошибок (ложноположительные дороже ложноотрицательных)

C) Количество признаков больше 1000

D) Модель решает задачу регрессии

E) Требуется объяснимость предсказаний

8 Какие показатели следует включить в ROI-расчёт ML-проекта?

A) Сокращение ручного труда (в часах)

B) Увеличение выручки от персональных предложений

C) Затраты на инфраструктуру (GPU, облачные сервисы)

D) Время ожидания инженером кофе

E) Расходы на предобработку данных

9 Какие утверждения о метрике AUC-ROC верны?

A) AUC-ROC не чувствительна к дисбалансу классов

B) AUC-ROC = 0.5 означает случайное угадывание

C) AUC-ROC показывает, насколько хорошо модель разделяет классы при любом пороге

D) AUC-ROC может быть больше 1

E) AUC-ROC подходит только для бинарной классификации

10 При проведении A/B-теста для ML-модели контрольная группа получает:

a) Новую модель

b) Базовую версию (baseline) или текущую систему

c) Две разные модели одновременно

d) Отсутствие какого-либо сервиса

11 Какая метрика измеряет, насколько модель уверена в своих прогнозах, но не является классической метрикой качества классификации?

a) Log-loss

b) AUC-ROC

c) Категориальный кросс-энтропийный лосс (тоже log-loss, но для вероятностей) – принимается как ответ

12 Что такое «инкрементальный эффект» (uplift)?

a) Увеличение числа параметров модели

b) Разница в целевой метрике между группой с ML-воздействием и группой без него

c) Скорость обучения модели

d) Увеличение объёма данных

13 Зачем нужна метрика «время инференса p95» (95-й перцентиль)?

a) Чтобы оценить точность модели

b) Чтобы понять, как система ведёт себя при пиковых нагрузках (медленные запросы)

c) Для расчёта зарплаты инженеров

d) Для визуализации признаков

14 Основная функция feature store:

a) Хранение только кода модели

b) Унифицированное управление признаками (создание, версионирование, доставка) для обучения и инференса

c) Только кэширование данных

d) База данных для логов

15 В чём ключевой недостаток батч-инференса (batch inference)?

a) Невозможность использовать сложные модели

b) Задержка (latency) в получении предсказаний

c) Более высокие затраты на GPU

d) Отсутствие мониторинга

16 Какие компоненты обычно входят в архитектуру production ML-системы?

A) Feature store

B) Model registry

C) Pipeline orchestrator (Airflow, Kubeflow)

D) Блокнот Jupyter как сервер предсказаний

E) Мониторинг дрейфа и алерты

17 Какие стратегии развёртывания ML-моделей позволяют снизить риски при rollout?

A) Blue-green deployment

B) Canary deployment (постепенный трафик)

C) Shadow mode (параллельный запуск без влияния на ответ)

D) Одномоментная замена на всех пользователях

E) A/B-тест с постепенным наращиванием трафика

18 Какие метрики следует мониторить в реальном времени для ML-сервиса?

A) Распределение входных признаков (сколы, выбросы)

B) Количество предсказаний в секунду (QPS)

C) Средняя и перцентильная задержка инференса

D) Толщина шнура питания GPU

E) Доля пустых или невалидных ответов

19 Что из перечисленного обязательно должно входить в мониторинг ML-системы в production?

a) Отслеживание распределения входных признаков (data drift)

b) Потребление кофе командой

c) Цвет интерфейса
d) Версия Python

20 Что такое shadow mode при развертывании ML-моделей?

a) Режим, в котором модель получает реальные запросы, но её ответы не влияют на бизнес-логику
b) Запуск модели только в темноте
c) Обучение модели на зашумленных данных
d) Шифрование модели

4 Выполнение практических работ

Задания для практических работ, теоретический и методический материал для самостоятельного изучения и вопросы для собеседования представлены в методических указаниях к практическим занятиям.

Раздел 1 Методологии управления проектами

1 По описанию проекта определите:
- цель проекта;
- результаты проекта;
- основание целесообразности осуществления проекта;
- основные участники проекта и их интересы;
- стратегия осуществления проекта.

2По сетевым графикам провести прямой и обратный анализ, определить резервы времени и критический путь.

Для сетевого плана проекта рассчитать раннее, позднее время начала и окончания операций, резервы, время выполнения проекта. Разработать график использования ресурсов. По графику ресурсов рассчитать раннее, позднее время начала и окончания операций, резервы. Определить критические операции.

3 Вы помощник руководителя проекта Марии Старостиной, которая отвечает за проект «Мед-ИНФО». «Мед-ИНФО» – это кодовое название разработки портативного электронного медицинского справочника. Этот справочник предназначен для работников «Скорой помощи» и медсестер, которым требуется быстрая консультация в экстренных случаях. Мария Старостина и ее команда работали над планом проекта, целью которого было создание 30 действующих моделей ко времени открытия ежегодной международной выставки-ярмарки медицинского оборудования. Поэтому необходимо успеть закончить проект к 25 октября. Кроме того, руководители высшего звена учли финансирование непредвиденных расходов при разработке реального плана к сроку открытия выставки-ярмарки.

Предварительная информация об операциях, их продолжительности и предшествующих операциях ответственными членами команды уже собрана.

Построить график и определить временные параметры проекта. При построении графика учесть все праздничные дни. Подготовить отчет, содержащий ответы на следующие вопросы:

1 Будет ли проект выполнен в срок к 25 октября, как это планировалось?

2 Какие операции находятся на критическом пути?

3 Насколько уязвим построенный сетевой график?

4 Бизнес-анализ и планирование Agile-проекта

Исходная информация

Планируется начать проект по созданию интернет-магазина. Необходимо составить требования к нему с точки зрения клиента (покупателя), с точки зрения владельца магазина, с точки зрения администратора.

Требуется:

1 Составить список требований.

2 Оценить важность каждого требования.

3 Оценить трудозатраты каждого требования.

4 Определить результат выполнения каждого требования.

5 Оформить журнал продукта.

5 Реализация проекта по созданию интернет-магазина начата. Для первого спринта необходимо:

а) Из журнала продукта выбрать требования для первого спринта.

б) Сформулировать цель первого спринта.

в) Оценить прогнозируемую производительность для реализации выбранных требований.

г) Определить, как будут продемонстрированы результаты первого спринта.

д) Оформить выбранные требования из журнала продукта.

е) Разбить требования на задачи,

ж) Распределить задачи между исполнителями команды.

з) Определить прогнозируемую трудоёмкость задач

и) Оформить журнал первого спринта.

6 Мониторинг и отчетность Agile-проекта

Завершился первый спринт проекта по созданию интернет-магазина:

1 Доложите о результатах спринта.

2 Составьте перечень улучшений продукта.

3 Внесите изменение в журнал продукта.

4 Составьте перечень ошибок в продукте.

5 Предложите способ исправления ошибок в продукте.

7 После демонстрации результатов первого спринта проекта по созданию интернет-магазина провести ретроспективу спринта, которая включает следующие элементы:

1 Сделать доклад из роли скрам-мастера о результатах спринта.
2 Сделать доклад из роли участника об организации спринта.
3 Провести анализ производительности команды.
4 Составить список улучшений в организации спринта.

Раздел 2 Особенности управления ML/AI проектами

Контекст:

Компания: Интернет-магазин «ТехноМаркет»
Бизнес-задача: Снизить возвраты товаров, спрогнозировав вероятность возврата в течение 24 часов после заказа.
Целевая метрика бизнеса: Снижение доли возвратов с 12% до 9,5% за 2 месяца.
Данные (симуляция)**:** 100 тыс. записей, 15 признаков (тип товара, цена, история возвратов пользователя, скидка, способ доставки, сезон).
Дисбаланс: возвраты – 8% (класс 1), невозвраты – 92% (класс 0).

Роли в группе (3 человека, при 2 – объединяются)

- ML Product Manager – бизнес-ценность, roadmap
- ML Engineer – архитектура, мониторинг
- Data Scientist – метрики, порог, ROI

Этап 1 Жизненный цикл

Результат: Roadmap из 4–5 строк.
Задание:
Составить дорожную карту на 4 недели (вместо 6 спринтов) со следующими вехами:
Неделя 1 – подготовка данных + baseline-модель
Неделя 2 – обучение ML-модели + офлайн-валидация
Неделя 3 – shadow deployment (параллельный запуск без влияния)
Неделя 4 – canary rollout (10% → 100% трафика)

Контрольные вопросы:

- На каком этапе выявится data drift?
- Кто принимает решение о переходе от shadow к canary?

Этап 2 Метрики + ROI

Результат: Выбор метрики + расчёт в таблице.
Исходные данные (модель уже обучена):

Метрика	**Значение**
Accuracy	91%
Precision (возврат = 1)	0,40
Recall (возврат = 1)	0,50

F1	0,44

Стоимость ошибок:

- Ложное предупреждение (FP): обработка стоит 10 ₽
- Пропуск возврата (FN): убыток 500 ₽

Финансы:

1. Заказов в месяц: 50 000
2. Возвраты без ML: 12%
3. Прогноз с ML: 9,5%
4. Затраты на разработку: 600 тыс. ₽
5. Поддержка в месяц: 80 тыс. ₽

Задания:

а) Какая метрика лучше: precision, recall или F1? Почему? (1–2 предложения)

б) Рассчитайте стоимость ошибок на тесте из 10 000 заказов (FP и FN).

в) Посчитайте месячную экономию от снижения возвратов (в ₽).

г) Назовите порог возвратов, при котором проект окупится за 4 месяца.

Этап 3 (Проектирование системы (минимальное ядро)

Результат: Архитектурная схема + 3 метрики.

Требования к системе:

- Прогноз нужен в течение 5 секунд после заказа (не real-time, но и не ночной batch)
- Модель переобучается раз в 2 дня
- Нагрузка: 50 запросов/сек в пик

Задания:

а) Выберите тип инференса: mini-batch (раз в минуту) или online REST API? Обоснуйте (2–3 фразы).

б) Нарисуйте упрощённую схему из 4 блоков:
– API / триггер
– Feature store (или просто база признаков)
– Model server
– Мониторинг (одна стрелка на data drift)

в) Перечислите 3 технические метрики SLA (например, latency p95, успешность ответов, время переобучения).

г) Что такое data drift и зачем его мониторить? Один конкретный пример для этого кейса.

Этап 4. Go/No-Go + быстрая защита

Результат: Чек-лист из 4 критериев + вердикт.

Симуляция (:

- Возвраты упали с 12% до 10,2% (цель была 9,5%) → бизнес-эффект есть, но не полный
- Latency p95 = 4,2 сек (цель была <5 сек) → OK
- Ошибка API = 0,5% (допустимо до 1%) → OK
- Data drift по признаку «скидка» – незначительный
- Команда просит ещё 2 недели на дообучение

Задания (индивидуально или в группе):

а) Заполните чек-лист (4 критерия, пороги «красный/зелёный»):

Критерий	Порог зелёный	Порог красный	Факт	Оценка
Эффект на возвраты (п.п.)	≥2,5%	<1%	1,8%	
Latency p95	<5 с	>6 с	4,2 с	
Ошибка API	<1%	>2%	0,5%	
Дрейф данных (да/нет)	нет	есть	незначит.	

б) Примите решение: Go / No-Go / Conditional Go (с условием). Напишите одно предложение условия.

в) Если Conditional Go – что нужно сделать до полного rollout?