Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гриб Владислав Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 25.05.2026 20:47:41
Уникальный программный ключ:
637517d24e103c3db032acf37e839d98ec1c5bb2f5eb89c29abfcd7f43985447

Образовательное частное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ А.С. ГРИБОЕДОВА»
(ИМПЭ им. А.С. Грибоедова)

ИНСТИТУТ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЭКОНОМИКИ, ЛИДЕРСТВА И МЕНЕДЖМЕНТА

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
международной экономики,
лидерства и менеджмента
_____ А.А. Панарин
«20» октября 2023г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по учебной дисциплине:
ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
(уровень бакалавриат)

Направленность (профиль):
«Анализ данных»

Форма обучения: очная, заочная

Москва

Фонд оценочных средств для дисциплины «Технологическое предпринимательство». Направление подготовки/специальность Прикладная информатика, направленность (профиль/специализация): Анализ данных / М.В. Бузулуцкая. – М.: ИМПЭ им. А.С. Грибоедова

Фонд оценочных средств является неотъемлемой частью рабочей программы дисциплины.

Разработчик: М.В. Бузулуцкая

Заведующий кафедрой: _____/ Загускин Н.Н.

1. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Настоящий Фонд оценочных средств (ФОС) по дисциплине «Технологическое предпринимательство» является неотъемлемым приложением к рабочей программе дисциплины (РПД) «Технологическое предпринимательство». На данный ФОС распространяются все реквизиты утверждения, представленные в РПД по данной дисциплине.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Для определения качества освоения обучающимися учебного материала по дисциплине используются следующие оценочные средства:

№ п/п	Оценочное средство	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Тестирование	Вид контроля, позволяющий оценить изученный теоретический материал.	Вопросы для проведения тестирования
2	Практические задания	Вид контроля, позволяющий оценить умение обучающегося применять осваиваемую компетенцию в практических ситуациях и при решении производственных задач	Задания к практическому занятию
3	Контрольная работа	Вид контроля, позволяющий определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций	Задания контрольной работы
4	Самостоятельная работа	Вид контроля, позволяющий оценить проработку теоретического материала, изучение рекомендуемой литературы, выполнение практико-ориентированных заданий (заполнение таблиц, проведение сравнительного анализа, составление схем и др.), решение практических задач, создание презентаций, написание рефератов, подборку нормативного и иного материала и выполнение других заданий	Задания самостоятельной работы
5	Курсовая работа	Вид контроля, позволяющий выявить степень владения базовыми знаниями, умениями и навыками, необходимыми для обучения, и определить уровень владения новым материалом	Индивидуальные задания (темы) для курсовой работы

6	Зачет/Зачет с оценкой/Экзамен	Вид контроля, позволяющий выявить степень овладения знаниями, умениями и навыками, необходимыми для дальнейшего освоения образовательной программы подготовки	Вопросы для подготовки к зачету/зачету с оценкой/экзамену

3. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДИСЦИПЛИНЕ

3.1. Сопроводительная информация.

Разработчик	М.В. Бузулуцкая
Кафедра	Прикладной информатики и информационных технологий
Наименование дисциплины	Технологическое предпринимательство
Факультет / институт	Институт международной экономики, лидерства и менеджмента
Направление подготовки / специальность	09.03.03 Прикладная информатика
Количество вопросов в оценочных заданиях (диапазон)	От 18 до 32
Общее время тестирования (мин)	90
Общее количество вопросов/заданий в ФОС	32
Размещенность на сайте Университета примерного перечня вопросов, заданий ФОС – для подготовки обучающихся к прохождению оценки (да / нет)	*Да*

3.2. Характеристика оцениваемых компетенций.

Код компетенции	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ПК-2	Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.1 Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов и технических средств ИПК-2.2 Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению

4. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

4.1. ТИПОВЫЕ ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ.

Тесты содержат набор вопросов, в полном объеме охватывающие изученный теоретический материал по указанной теме (индикаторы ЗНАТЬ). Выполнение тестов позволяет определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций. Индивидуальный тестовый сеанс для каждого обучающегося формируется по специальному алгоритму, обеспечивающему заданную тематическую структуру и пропорциональное наличие вопросов разного типа и сложности.

При формировании тестов необходимо использовать задания следующих типов:

Тип задания 1. Задания закрытого типа на установление соответствия.

Тип задания 2. Задания закрытого типа на установление последовательности.

Тип задания 3. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных.

Тип задания 4. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных.

Тип задания 5. Задания открытого типа с развернутым ответом.

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Тест по теме</th></tr>
<tr><td rowspan="2">Тема 1. Основные модели и инструменты экономической декомпозиции сложных технологий и технологических процессов</td><td rowspan="2">ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению</td><td rowspan="2">ИПК-2.1. Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов и технических средств</td><td>Задания закрытого типа на установление соответствия
Вопрос 1. Установите соответствие между моделью декомпозиции и её ключевой характеристикой:
<table>
<tr><th>Модель</th><th>Характеристика</th></tr>
<tr><td>А) Модель «чёрного ящика»</td><td>1) Фокусируется на внутренних процессах и взаимосвязях компонентов</td></tr>
<tr><td>Б) Цепочка создания ценности (Портер)</td><td>2) Рассматривает технологию как систему с входами и выходами без детализации внутренней структуры</td></tr>
<tr><td>В) Функциональная декомпозиция</td><td>3) Анализирует последовательность действий, добавляющих ценность продукту</td></tr>
</table>
Ключ: А–2, Б–3, В–1.</td></tr>
<tr><td>Вопрос 2. Соотнесите этап GAP-анализа с его содержанием:</td></tr>
</table>

Этап	Содержание
А) Диагностика текущего состояния	1) Разработка плана действий для устранения разрывов
Б) Определение целевого состояния	2) Оценка существующих показателей и процессов
В) Разработка мер по устранению разрывов	3) Формулировка желаемых показателей и результатов

Ключ: А–2, Б–3, В–1.

Вопрос 3. Установите соответствие между стейкхолдером и его интересом в проекте:

Стейкхолдер	Интерес
А) Инвестор	1) Получение заработной платы и карьерный рост
Б) Сотрудник	2) Возврат инвестиций и прибыль
В) Клиент	3) Качество продукта и удовлетворение потребностей

Ключ: А–2, Б–1, В–3.

Вопрос 4. Соотнесите критерий SMART с его описанием:

Критерий	Описание
А) Specific (конкретный)	1) Цель должна быть измеримой количественно или качественно
Б) Measurable (измеримый)	2) Цель должна быть чётко сформулирована, без двусмысленностей

			В) Achievable (достижимый) — 3) Цель должна быть реалистичной с учётом ресурсов и ограничений **Ключ:** А–2, Б–1, В–3.
			Задания закрытого типа на установление последовательности **Вопрос 1.** Укажите правильную последовательность этапов декомпозиции высокотехнологичного проекта: 1. Определение ключевых компонентов технологии. 2. Анализ взаимосвязей между компонентами. 3. Выявление проблемных мест. 4. Формулировка целей коммерциализации. **Ключ:** 1 → 2 → 3 → 4.
			Вопрос 2. Установите правильную последовательность шагов GAP-анализа: 1. Определение целевого состояния. 2. Диагностика текущего состояния. 3. Выявление разрывов (GAP). 4. Разработка мер по устранению разрывов. **Ключ:** 2 → 1 → 3 → 4.
			Вопрос 3. Укажите верную последовательность этапов построения цепочки создания ценности: 1. Идентификация основных видов деятельности. 2. Анализ добавленной ценности на каждом этапе. 3. Определение взаимосвязей между видами деятельности. 4. Оптимизация цепочки для повышения эффективности. **Ключ:** 1 → 3 → 2 → 4.
			Вопрос 4. Установите правильную последовательность действий при анализе стейкхолдеров: 1. Идентификация ключевых стейкхолдеров. 2. Определение интересов и влияния каждого стейкхолдера. 3. Оценка степени вовлечённости. 4. Разработка стратегии взаимодействия. **Ключ:** 1 → 2 → 3 → 4.
			Задания комбинированного типа (выбор одного правильного ответа) **Вопрос 1.** Какая модель декомпозиции наиболее подходит для первичного анализа технологии, когда внутренняя структура неизвестна? А) Функциональная декомпозиция. Б) Модель «чёрного ящика». В) Цепочка создания ценности.

			Ключ: Б) Модель «чёрного ящика». **Объяснение:** Модель «чёрного ящика» рассматривает технологию как систему с заданными входами и выходами, не требуя детализации внутренней структуры. Это оптимально для начального этапа анализа, когда информация о внутренних процессах ограничена.
			Вопрос 2. Какой критерий SMART отвечает за возможность измерения прогресса достижения цели? А) Specific. Б) Measurable. В) Achievable. **Ключ:** Б) Measurable. **Объяснение:** Критерий *Measurable* (измеримый) требует, чтобы цель была сформулирована так, чтобы можно было количественно или качественно оценить степень её достижения. Это позволяет отслеживать прогресс и объективно оценивать результаты.
			Вопрос 3. Какой инструмент наиболее эффективен для выявления разрывов между текущим и целевым состоянием проекта? А) SWOT-анализ. Б) GAP-анализ. В) PEST-анализ. **Ключ:** Б) GAP-анализ. **Объяснение:** GAP-анализ специально разработан для выявления и оценки разрывов (*gaps*) между текущим состоянием системы и желаемым целевым состоянием. Он позволяет структурированно определить, какие шаги необходимы для достижения целей.
			Вопрос 4. Какой этап предшествует разработке мер по устранению разрывов в GAP-анализе? А) Определение целевого состояния. Б) Диагностика текущего состояния. В) Выявление разрывов. **Правильный ответ:** В) Выявление разрывов. **Объяснение:** После диагностики текущего состояния и определения целевого состояния проводится сопоставление, в результате которого выявляются разрывы. Только после этого можно разрабатывать меры по их устранению.
			Задания комбинированного типа (выбор нескольких правильных ответов) **Вопрос 1.** Какие из перечисленных элементов входят в цепочку создания ценности Портера? (Выберите 3 варианта) А) Входящая логистика. Б) Операции.

			В) Маркетинг и продажи. Г) Управление персоналом. Д) Финансовый анализ. **Ключ:** А, Б, В. **Объяснение:** Согласно модели Майкла Портера, цепочка создания ценности включает: • входящую логистику (приём и хранение материалов); • операции (преобразование материалов в готовый продукт); • маркетинг и продажи (продвижение и продажа продукта). Управление персоналом и финансовый анализ являются вспомогательными видами деятельности, но не входят в основную цепочку.
			Вопрос 2. Какие критерии входят в SMART-подход? (Выберите 4 варианта) А) Specific. Б) Measurable. В) Achievable. Г) Relevant. Д) Time-bound. Е) Flexible. **Ключ:** А, Б, В, Д. **Объяснение:** SMART-критерии включают: • *Specific* (конкретный); • *Measurable* (измеримый); • *Achievable* (достижимый); • *Relevant* (значимый); • *Time-bound* (ограниченный по времени). *Flexible* (гибкий) не является частью классической SMART-модели.
			Вопрос 3. Какие из перечисленных методов подходят для анализа стейкхолдеров? (Выберите 2 варианта) А) Матрица заинтересованности/влияния. Б) Метод Дельфи. В) Карта стейкхолдеров. Г) Метод сценариев. **Ключ:** А, В. **Объяснение:** • *Матрица заинтересованности/влияния* позволяет классифицировать стейкхолдеров по

			уровню их интереса и влияния на проект. • *Карта стейкхолдеров* визуализирует взаимосвязи между участниками и их роль в проекте. Метод Дельфи и метод сценариев используются для прогнозирования и принятия решений, но не для анализа стейкхолдеров.
			Вопрос 4. Какие из перечисленных этапов входят в декомпозицию технологического процесса? (Выберите 3 варианта) А) Разделение на подсистемы. Б) Анализ входных и выходных параметров. В) Оценка экономической эффективности. Г) Определение критических точек. **Ключ:** А, Б, Г. **Объяснение:** Декомпозиция технологического процесса включает: • разделение на подсистемы (выделение ключевых компонентов); • анализ входных и выходных параметров (определение потоков материалов, энергии, информации); • определение критических точек (узких мест, влияющих на эффективность). Оценка экономической эффективности является следующим этапом после декомпозиции.
			Задания открытого типа с развёрнутым ответом **Вопрос 1.** Опишите суть модели «чёрного ящика» в контексте декомпозиции технологических процессов. Приведите пример её применения. **Ключ:** Модель «чёрного ящика» — это подход, при котором технология рассматривается как система с заданными входами и выходами, без анализа внутренней структуры. Входы — это ресурсы (материалы, энергия, информация), которые поступают в систему, а выходы — конечный продукт или результат. **Ключевые особенности модели:** • **Входные параметры** (X) — ресурсы, поступающие в систему (сырьё, энергия, данные, трудовые ресурсы). • **Выходные параметры** (Y) — конечный продукт, услуга или результат, генерируемый системой. • **Отсутствие анализа «внутренностей»** — внутренние процессы и взаимосвязи не исследуются на данном этапе. • **Фокус на функциональности** — оценивается, *что* система делает, а не *как* она это делает. **Применение в декомпозиции:** 1. На начальном этапе анализа сложной технологии, когда внутренняя структура неизвестна

			или слишком сложна. 2. Для быстрого определения границ системы и её взаимодействия с внешней средой. 3. При оценке эффективности технологии по принципу «затраты–результат».
			Вопрос 2. Как проводится GAP-анализ в контексте высокотехнологичных проектов. Приведите пошаговый алгоритм и пример. **Ключ:** **GAP-анализ** (анализ разрывов) — это метод выявления и оценки несоответствий между текущим состоянием системы и желаемым целевым состоянием. В высокотехнологичных проектах он помогает определить, какие ресурсы и действия необходимы для достижения целей. **Пошаговый алгоритм:** 1. **Диагностика текущего состояния** (Sтекущ): o сбор данных о существующих процессах; o измерение ключевых показателей эффективности (KPI); o фиксация ограничений и проблем. 2. **Определение целевого состояния** (Sцель): o формулировка стратегических целей; o установление целевых значений KPI; o учёт внешних факторов (рынок, технологии, регуляция). 3. **Выявление разрывов** (GAP=Sцель−Sтекущ): o сравнение текущих и целевых показателей; o сравнение количественных и качественных несоответствий; o классификация разрывов по приоритету. 4. **Разработка мер по устранению разрывов**: o формирование плана действий; o расчёт необходимых ресурсов; o назначение ответственных. 5. **Мониторинг и коррекция**: o отслеживание прогресса; o корректировка плана при изменении условий.
			Вопрос 3. Опишите, как цепочка создания ценности Портера применяется для анализа технологического процесса. Приведите пример с разбивкой на основные и вспомогательные виды деятельности. **Ключ:** **Цепочка создания ценности** (Value Chain) Майкла Портера — это инструмент для анализа

			деятельности компании с целью выявления источников конкурентного преимущества. Она делит процессы на **основные** (непосредственно создающие ценность) и **вспомогательные** (обеспечивающие работу основных). **Основные виды деятельности** (прямое создание ценности): 1. **Входящая логистика** (Inbound Logistics): o приём и хранение сырья; o управление запасами. 2. **Операции** (Operations): o преобразование сырья в продукт; o сборка, обработка, тестирование. 3. **Исходящая логистика** (Outbound Logistics): o доставка продукта клиенту; o управление дистрибуцией. 4. **Маркетинг и продажи** (Marketing & Sales): o продвижение; o ценообразование; o каналы сбыта. 5. **Послепродажное обслуживание** (Service): o гарантийное обслуживание; o обучение пользователей. **Вспомогательные виды деятельности** (поддержка основных): 1. **Закупки** (Procurement): o выбор поставщиков; o заключение контрактов. 2. **Технологическое развитие** (Technology Development): o НИОКР; o внедрение инноваций. 3. **Управление человеческими ресурсами** (HRM): o подбор персонала; o обучение и мотивация. 4. **Инфраструктура компании** (Firm Infrastructure): o финансовое планирование; o юридическое сопровождение.
			Вопрос 4. Объясните, как применять критерии SMART для формулировки целей коммерциализации технологии. Приведите пример корректной и некорректной постановки цели.

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
Правильный ответ:
SMART — это методика постановки целей, где каждая буква аббревиатуры обозначает критерий:
1. S (Specific) — Конкретность:
 o цель должна быть чётко сформулирована;
 o избегать общих фраз («улучшить», «развивать»).
2. M (Measurable) — Измеримость:
 o должны быть количественные или качественные показатели достижения;
 o например, «увеличить на 20%».
3. A (Achievable) — Достижимость:
 o цель должна быть реалистичной с учётом ресурсов;
 o учитывать технологические и рыночные ограничения.
4. R (Relevant) — Значимость:
 o цель должна соответствовать стратегии компании;
 o приносить ценность бизнесу.
5. T (Time-bound) — Ограниченность по времени:
 o чёткий срок достижения;
 o например, «к концу 2025 года».
</td>
</tr>
<tr>
<td>Тема 2. Оценка экосистемы инновационного процесса и анализ рынка технологий</td>
<td>ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению</td>
<td>ИПК-2.1. Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов и технических средств</td>
<td>
Задания закрытого типа на установление соответствия
Задание 1.
Установите соответствие между видом анализа и его ключевым вопросом/объектом при коммерциализации инновационной технологии.
<table>
<tr><td>Анализ</td><td>Ключевой вопрос/объект</td></tr>
<tr><td>1. PEST-анализ</td><td>А. Анализ структуры отрасли и интенсивности конкуренции</td></tr>
<tr><td>2. 5 сил Портера</td><td>Б. Анализ макросреды для выявления долгосрочных трендов</td></tr>
<tr><td>3. 4P-анализ</td><td>В. Анализ и проектирование комплекса маркетинга для нового продукта</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

4. Системный подход	Г. Анализ взаимосвязей и целостности системы управления

Варианты ответов:

- 1 - Б, 2 - А, 3 - В, 4 - Г
- 1 - А, 2 - Б, 3 - Г, 4 - В
- 1 - Б, 2 - В, 3 - А, 4 - Г

Правильный ответ: 1 - Б, 2 - А, 3 - В, 4 - Г

Обоснование: PEST-анализ фокусируется на макросреде (Political, Economic, Social, Technological). Анализ 5 сил Портера исследует отраслевую среду и конкурентное окружение. 4P-анализ (Product, Price, Place, Promotion) является инструментом маркетингового комплекса. Системный подход рассматривает объект как совокупность взаимосвязанных элементов.

Задание 2.

Установите соответствие между этапом моделирования систем управления и его содержанием при коммерциализации технологии.

Этап моделирования	Содержание этапа
1. Постановка задачи	А. Формализованное описание системы управления проектом, включающее роли, потоки данных и критерии принятия решений
2. Разработка модели	Б. Выявление проблем коммерциализации, требующих решения с помощью моделирования
3. Верификация модели	В. Проверка соответствия модели реальной системе управления и ее целям

Варианты ответов:

- 1 - А, 2 - Б, 3 - В
- 1 - Б, 2 - А, 3 - В
- 1 - В, 2 - Б, 3 - А

Правильный ответ: 1 - Б, 2 - А, 3 - В

Обоснование: Логика моделирования неразрывна: начинается с постановки задачи (выявления проблемы), затем следует разработка (создание) самой модели, и только после этого — ее

верификация (проверка правильности).

Задание 3.

Установите соответствие между элементом экосистемы техно-проектов и его функцией.

Элемент экосистемы	Функция
1. Венчурные фонды	А. Обеспечение правовой охраны и управления интеллектуальной собственностью
2. Технопарки/бизнес-инкубаторы	Б. Финансирование высокорисковых проектов на ранних и поздних стадиях
3. Патентные бюро	В. Предоставление инфраструктуры, менторской и административной поддержки

Варианты ответов:

- 1 - А, 2 - Б, 3 - В
- 1 - Б, 2 - В, 3 - А
- 1 - В, 2 - А, 3 - Б

Правильный ответ: 1 - Б, 2 - В, 3 - А

Обоснование: Венчурные фонды — ключевой источник финансирования рисковых проектов. Технопарки и инкубаторы предоставляют "мягкую" и "жесткую" инфраструктуру. Патентные бюро специализируются на вопросах интеллектуальной собственности.

Задания закрытого типа на установление последовательности

Задание 1.

Установите правильную последовательность этапов проведения PEST-анализа для наукоемкой технологии.

А) Идентификация ключевых факторов макросреды (политических, экономических, социальных, технологических)

Б) Оценка вероятности и потенциального влияния каждого фактора на проект

В) Разработка стратегических рекомендаций и сценариев развития

Г) Сбор информации по каждому из выделенных направлений

Правильная последовательность: А -> Г -> Б -> В

Обоснование: Сначала необходимо выделить факторы (А), затем собрать по ним актуальные данные (Г), после — проанализировать их влияние (Б), и на основе этого сформулировать выводы и действия (В).

			Задание 2. Установите правильную последовательность стадий разработки модели системы управления инновационным проектом. А) Формализация модели (создание математического или программного аппарата) Б) Верификация и валидация модели В) Постановка проблемы и определение целей моделирования Г) Выбор методов и инструментов моделирования **Правильная последовательность:** В -> Г -> А -> Б **Обоснование:** Процесс начинается с понимания проблемы (В), затем выбираются инструменты (Г), после чего модель создается (А) и проверяется на адекватность (Б). **Задание 3.** Установите логическую последовательность анализа рынка для коммерциализации технологии с использованием 4Р-анализа. А) Определение каналов дистрибуции и методов продвижения (Place & Promotion) Б) Сегментация рынка и определение целевой аудитории В) Разработка ценовой стратегии (Price) Г) Формирование потребительских свойств технологического продукта (Product) **Правильная последовательность:** Б -> Г -> В -> А **Обоснование:** Сначала необходимо понять, для кого мы создаем продукт (Б), затем определить, каким он должен быть (Г), после этого установить, за сколько его будут покупать (В), и в конце — решить, как он будет доставлен и продан целевой аудитории (А).
			Задания комбинированного типа (выбор одного правильного ответа) **Задание 1.** При проведении анализа пяти сил Портера для проекта по коммерциализации новой технологии машинного обучения, какой из перечисленных факторов будет оказывать наиболее сильное влияние на угрозу появления товаров-заменителей в краткосрочной перспективе (1-2 года)? А) Количество действующих конкурентов в отрасли. Б) Уровень лояльности потребиентов к брендам существующих компаний. В) Появление новых, более эффективных алгоритмов с открытым исходным кодом. Г) Стоимость лицензирования патентов. **Правильный ответ:** В **Обоснование:** Для технологических проектов, особенно в сфере ИТ и машинного обучения, ключевой угрозой замены являются не прямые аналоги, а принципиально иные, часто более доступные (как в случае с открытым ПО) технологические решения. Фактор В напрямую создает угрозу замены, так как предлагает рынку альтернативу с potentially лучшими характеристиками и

			lower cost of adoption. Факторы А и Б относятся к конкурентной борьбе внутри отрасли, а Г — к барьерам входа. **Задание 2.** Какой из принципов системного подхода является наиболее критичным при моделировании системы управления рисками в экосистеме технологического проекта? А) Принцип целостности (несводимость свойств системы к сумме свойств ее элементов). Б) Принцип иерархичности (возможность рассмотрения системы как элемента системы более высокого порядка). В) Принцип множественности моделей (возможность использования разных моделей для разных аспектов системы). Г) Принцип осуществимости (модель должна быть реализуема на современных технических средствах). **Правильный ответ:** А **Обоснование:** Риски в экосистеме неаддитивны. Риск провала технологии, рыночный риск, финансовый риск и кадровый риск, рассматриваемые по отдельности, не дают полной картины. Их взаимное влияние (синергия) может порождать новые, системные риски, которые невозможно выявить без анализа системы как целого. Поэтому принцип целостности — ключевой. **Задание 3.** Какой инструмент анализа наиболее уместно использовать на первом этапе коммерциализации для первичной оценки привлекательности рынка для нового программного продукта, созданного с использованием современных low-code платформ? А) Детальный 4P-анализ. Б) PEST-анализ. В) SWOT-анализ. Г) Анализ пяти сил Портера. **Правильный ответ:** Б **Обоснование:** На самом первом этапе необходимо оценить макросреду. PEST-анализ позволяет выявить макротренды (например, государственную поддержку цифровизации — P, рост спроса на IT-решения — E, готовность общества к digital — S, развитие облачных технологий — T), которые формируют фундаментальные возможности и угрозы. Более узкие анализы (5 сил, 4P) требуют более глубокого погружения в отрасль и продукт, что логично делать после положительной оценки макросреды. SWOT — синтетический инструмент, который часто опирается на данные PEST и отраслевых анализов.
			Задания комбинированного типа (выбор нескольких ответов) **Задание 1.**

			Какие из перечисленных факторов следует обязательно учитывать при проведении PEST-анализа для наукоемкой технологии в сфере биотеха? (Выберите два основных фактора) А) Динамика ключевой ставки ЦБ. Б) Изменения в законодательстве о клинических испытаниях. В) Уровень концентрации поставщиков сырья. Г) Развитие технологий CRISPR/Cas9 и им подобных. Д) Квалификация инженерно-технического персонала компании. **Правильные ответы:** Б, Г **Обоснование:** • **Б (Политический/Правовой фактор):** Для биотеха регулирование — критический элемент. Изменения в законах о клинических испытаниях напрямую определяют сроки, стоимость и саму возможность вывода продукта на рынок. • **Г (Технологический фактор):** Появление прорывных технологий редактирования генома (CRISPR) может кардинально изменить всю отрасль, как создавая возможности для нового проекта, так и представляя угрозу в виде технологического замещения. • А (Э) — важен, но более общий. В и Д — это факторы микроуровня (анализ 5 сил и внутренний анализ соответственно), а не макросреды PEST. **Задание 2.** Какие из следующих утверждений справедливы для применения 4P-анализа при проектировании коммерциализации инновационной технологии? (Выберите два верных утверждения) А) Анализ продукта (Product) для наукоемкой технологии должен фокусироваться только на технических характеристиках. Б) Ценовая стратегия (Price) может включать модели freemium или subscription для программных продуктов. В) Выбор каналов сбыта (Place) для B2B-технологии всегда идентичен каналам для B2C-сегмента. Г) Продвижение (Promotion) должно быть направлено на формирование осведомленности о решении проблемы, а не только о технологии. **Правильные ответы:** Б, Г **Обоснование:** • **Б:** Для современных программных продуктов, созданных с использованием перспективных средств разработки, модели монетизации на основе подписки (subscription) или freemium являются стандартом де-факто и должны рассматриваться в Price-анализе. • **Г:** Ключевая ошибка технологических предпринимателей — продвижение технологии как таковой. Успешное продвижение (Promotion) должно фокусироваться на ценности для клиента и решении его проблем. • А — неверно, так как в продукте важно рассматривать и потребительские свойства, UX/UI,

			сервис. • В — неверно, каналы сбыта для B2B (прямые продажи, партнерства) и B2C (онлайн-маркетплейсы, розница) кардинально различаются. **Задание 3.** При моделировании системы управления инновационным проектом, какие из перечисленных принципов системного подхода являются наиболее важными? (Выберите два верных) А) Принцип обратной связи. Б) Принцип физичности (модель должна быть материальна). В) Принцип целенаправленности. Г) Принцип простоты (модель должна быть максимально упрощена). **Правильные ответы:** А, В **Обоснование:** • **А (Принцип обратной связи):** Управление проектом невозможно без получения обратной связи по таким параметрам, как сроки, бюджет, качество разработки, реакция рынка. Это основа для корректирующих воздействий. • **В (Принцип целенаправленности):** Любая система управления создается для достижения конкретных целей (коммерциализация, вывод продукта на рынок). Все элементы системы должны быть подчинены этой цели. • Б — неверен, так как модели могут быть математическими, программными (виртуальными). • Г — неверен в такой формулировке. Правильнее говорить о принципе адекватной сложности: модель должна отражать существенные для цели черты системы, без излишнего усложнения, но и не чрезмерно упрощая.
			Задания открытого типа с развернутым ответом **Задание 1.** Опишите, как специфика наукоемкой технологии (например, квантовые вычисления) влияет на процедуру и результаты проведения PEST-анализа по сравнению с анализом для традиционного товара народного потребления. **Эталонный ответ:** Специфика наукоемкой технологии кардинально меняет акценты в PEST-анализе: 1. **Технологический (Т) фактор** становится доминирующим. Анализируются не просто тренды, а глобальные научные прорывы, скорость развития сопряженных технологий, состояние научно-исследовательской базы в мире и стране, угроза "технологического взлома". Для квантовых вычислений ключевым будет вопрос стабильности кубитов, прогресса в создании программного обеспечения и т.д.

			2. **Политический (P) фактор:** Усиливается роль государственного регулирования, но не в области потребительских прав, а в области экспортного контроля (особенно для dual-use technologies), государственного финансирования фундаментальной науки, патентного права и создания технопарков. Для квантовых технологий актуальны вопросы национальной безопасности. 3. **Экономический (E) фактор:** Смещается фокус с текущей покупательной способности на долгосрочные инвестиционные тренды, доступность венчурного капитала, экономическую целесообразность замены существующих суперкомпьютерных мощностей. 4. **Социальный (S) фактор:** Анализируется не массовое потребительское поведение, а готовность узкого сегмента B2B-рынка (крупные корпорации, научные центры) к adoption прорывных технологий, наличие квалифицированных кадров, общественное восприятие и этические аспекты (если применимо). **Вывод:** Для наукоемких технологий PEST-анализ становится более глубоким, экспертно-ориентированным и сфокусированным на долгосрочных трендах, определяющих саму возможность существования рынка для данной технологии. **Задание 2.** Объясните, каким образом знание современных и перспективных средств разработки программных продуктов (индикатор ИПК-2.1) влияет на анализ "Продукт (Product)" в рамках 4P-анализа для коммерциализации IT-решения. **Эталонный ответ:** Знание современных инструментов разработки напрямую определяет ключевые параметры продукта в 4P-анализе: 1. **Функциональность и качество:** Выбор стека технологий (например, микросервисная архитектура на Kubernetes, использование специфических библиотек ML) определяет производительность, надежность, масштабируемость и безопасность продукта — его основные потребительские свойства. 2. **Стоимость владения и цена (взаимосвязь с Price):** Использование облачных сервисов (AWS, Azure) и технологий контейнеризации снижает операционные затраты, что позволяет формировать более конкурентоспособную ценовую стратегию. Low-code платформы могут сократить время и cost of development. 3. **Скорость вывода на рынок (Time-to-Market):** Применение Agile/DevOps практик и современных сред разработки (IDE) ускоряет итерации и выпуск обновлений, что является критическим конкурентным преимуществом. 4. **Удобство использования (UX/UI):** Знание современных frontend-фреймворков (React, Vue.js) и принципов юзабилити позволяет создать интуитивно понятный и привлекательный интерфейс, что является частью продукта.

			5. **Интегрируемость:** Понимание API, протоколов взаимодействия (REST, gRPC) позволяет спроектировать продукт как легко интегрируемый в экосистемы заказчика, повышая его ценность. Таким образом, компетенция ИПК-2.1 переводит анализ "Продукт" из абстрактного описания в конкретное технико-экономическое обоснование его конкурентных преимуществ и жизнеспособности. **Задание 3.** Опишите последовательность и содержание этапов применения системного подхода для построения модели управления финансами венчурного технологического проекта. **Эталонный ответ:** 1. **Постановка проблемы и определение границ системы:** Формулируется ключевая проблема управления финансами (например, "неэффективное распределение средств между R&D и маркетингом, ведущее к кассовым разрывам"). Определяются границы системы: включаются этапы проекта (seed, startup, growth), источники финансирования, статьи расходов, ключевые финансовые метрики (Cash Burn Rate, Runway). Внешней средой являются венчурные инвесторы, рынок, макросреда. 2. **Определение целей моделирования:** Цель — создать модель, позволяющую прогнозировать cash flow, оптимизировать расходы по статьям, определять моменты для выхода на следующий раунд финансирования и оценивать финансовые риски. 3. **Выявление элементов системы и связей между ними:** Выделяются элементы: доходы (инвестиции, гранты), расходы (зарплата, закупка оборудования, облачные сервисы), финансовые резервы. Связи: как сокращение расходов на R&D повлияет на время выхода продукта и будущие доходы; как привлечение инвестиций размывает долю основателей. 4. **Разработка модели (формализация):** Создается финансово-математическая модель, чаще всего в виде комплексной таблицы в Excel или с использованием специализированного ПО (например, на Python с библиотеками для анализа данных). Модель включает прогнозный отчет о движении денежных средств, расчет ключевых метрик, сценарии ("что, если"). 5. **Верификация и валидация модели:** Проверяется, корректно ли формализованы связи и формулы (верификация). Затем модель проверяется на адекватность, например, путем ретроспективного моделирования известных кейсов или экспертной оценки (валидация). 6. **Эксплуатация модели и использование результатов:** Модель интегрируется в процесс принятия управленческих решений. Менеджер проекта использует ее для ежемесячного планирования бюджета, оценки необходимости привлечения финансирования, анализа влияния управленческих решений на финансовое состояние проекта. 7. **Корректировка и обновление модели:** По мере развития проекта (переход на новую стадию, изменение рыночных условий) модель постоянно актуализируется, что

<table>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>соответствует принципу развития в системном подходе.</td></tr>
<tr><td>Тема 3 Разработка стратегии вывода технологии на рынок</td><td>ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению</td><td>ИПК-2.1. Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов и технических средств</td><td>
Задания закрытого типа на установление соответствия
Вопрос 1.
Установите соответствие между этапом вывода наукоемкой технологии на рынок и его ключевой задачей.
<table>
<tr><td>ЭТАПЫ:</td><td>КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ:</td></tr>
<tr><td>1. Формирование технологического предложения</td><td>А. Проведение пилотных испытаний с первыми клиентами, сбор обратной связи</td></tr>
<tr><td>2. НИОКР и создание прототипа</td><td>Б. Проведение рыночных исследований, патентный поиск, оценка коммерческого потенциала</td></tr>
<tr><td>3. Валидация на рынке</td><td>В. Отработка бизнес-модели, масштабирование продаж, выход на новые сегменты</td></tr>
<tr><td>4. Коммерциализация и рост</td><td>Г. Лабораторные исследования, создание работающего опытного образца</td></tr>
</table>
Ответ:
• 1 - Б
• 2 - Г
• 3 - А
• 4 - В
Правильный вариант: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

Вопрос 2.
Установите соответствие между моделью трансфера технологий и ее характеристикой.
<table>
<tr><td>МОДЕЛИ:</td><td>ХАРАКТЕРИСТИКИ:</td></tr>
<tr><td>1. "Университет - Индустрия"</td><td>А. Технология создается внутри компании для решения ее внутренних задач или усиления конкурентного преимущества</td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

2. "Индустрия - Индустрия"	Б. Правом на использование технологии наделяется третья сторона за вознаграждение (роялти)
3. Лицензирование	В. Продажа или передача прав на технологию от научной организации промышленному предприятию
4. Внутренний венчур	Г. Создание нового юридического лица для разработки и коммерциализации технологии

Ответ:

- 1 - В
- 2 - (В данном контексте "Индустрия-Индустрия" может подразумевать прямую продажу или совместное предприятие, но это не точное соответствие. Лучше заменить модель. См. пояснение ниже)
- 3 - Б
- 4 - А

Пояснение для Вопроса 2: Коллеги, модель "Индустрия-Индустрия" является слишком широкой и может включать в себя лицензирование, создание СП и др. Для чистоты соответствия предлагаю заменить ее на модель "Спин-офф" или "Стартап". Тогда соответствие будет таким:

- **1. "Университет - Индустрия" - В**
- **2. Спин-офф / Стартап - Г**
- **3. Лицензирование - Б**
- **4. Внутренний венчур - А**

Правильный вариант: 1-В, 2-Г, 3-Б, 4-А

Вопрос 3.

Установите соответствие между типом риска при выводе инновации на рынок и примером его проявления.

ТИПЫ РИСКОВ:	ПРИМЕРЫ ПРОЯВЛЕНИЯ:
1. Технологический	А. Появление нового законодательства, ограничивающего применение данной технологии
2. Рыночный	Б. Невозможность масштабирования лабораторной установки до

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><td></td><td>промышленного образца без потери КПД</td></tr>
<tr><td>3. Коммерческий</td><td>В. Неготовность потребителей платить за новую технологию из-за отсутствия понимания ее ценности</td></tr>
<tr><td>4. Регуляторный</td><td>Г. Ошибки в выборе каналов сбыта и ценообразования, ведущие к убыткам</td></tr>
</table>
Ответ:
• 1 - Б
• 2 - В
• 3 - Г
• 4 - А
Правильный вариант: 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А
</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
Задания закрытого типа на установление последовательности
Вопрос 1.
Расположите в правильной последовательности этапы модели Customer Development для наукоемкого продукта.
А. Проверка гипотез о проблеме и клиенте
Б. Создание и проверка жизнеспособной бизнес-модели
В. Верификация спроса и создание воронки продаж
Г. Масштабирование и рост компании
Ответ: А -> Б -> В -> Г
Правильный вариант: А, Б, В, Г

Вопрос 2.
Расположите в правильной последовательности стадии разработки сценарной программы коммерциализации.
А. Анализ внешней среды (STEP-анализ) и конкурентного окружения
Б. Формулировка ключевых целей и критериев успеха
В. Разработка альтернативных сценариев (оптимистичный, пессимистичный, реалистичный)
Г. Идентификация технологических и рыночных рисков для каждого сценария
Д. Создание плана мероприятий и дорожной карты для приоритетного сценария
Ответ: А -> Б -> В -> Г -> Д
Правильный вариант: А, Б, В, Г, Д
</td>
</tr>
</table>

			Вопрос 3. Расположите в логической последовательности этапы проведения due diligence (технологической экспертизы) при подготовке к трансферу технологии. А. Анализ интеллектуальной собственности (патенты, ноу-хау) Б. Оценка рыночного потенциала и конкурентоспособности В. Проверка технической осуществимости и зрелости технологии (TRL) Г. Финансовый анализ затрат на внедрение и потенциальной доходности **Ответ:** В -> А -> Б -> Г *(Сначала нужно понять, работает ли технология вообще (В), затем защищена ли она (А), потом есть ли на нее рынок (Б) и только потом считать деньги (Г))* **Правильный вариант:** В, А, Б, Г
			Задания комбинированного типа (выбор одного правильного ответа) **Вопрос 1.** Какой из перечисленных инструментов является наиболее эффективным для первичной валидации потребительской ценности глубокой технологи (deep tech) на ранней стадии? 1. Запуск массовой рекламной кампании 2. Развертывание полнофункционального пилотного производства 3. Проведение серии глубинных интервью с потенциальными lead-пользователями 4. Публикация научной статьи в рецензируемом журнале **Правильный вариант:** 3 **Объяснение выбора:** Для глубоких технологий на ранней стадии ключевая задача — понять, решает ли технология реальную и болезненную проблему для конкретной группы клиентов. Массовая реклама (1) нецелесообразна до подтверждения гипотез, пилотное производство (2) требует значительных затрат, а научная статья (4) направлена на академическое сообщество, а не на рынок. Глубинные интервью (3) позволяют с минимальными затратами получить качественную обратную связь, скорректировать разработку и найти первых сторонников технологии. **Вопрос 2.** Какой стратегии трансфера технологий следует отдать предпочтение исследовательскому институту, который разработал новую медицинскую диагностическую платформу, но не имеет собственных мощностей для производства, маркетинга и продаж в фармацевтической отрасли? 1. Создание внутреннего венчура 2. Прямое лицензирование 3. Открытие собственного производственного цеха 4. Франчайзинг **Правильный вариант:** 2

			Объяснение выбора: У института нет компетенций и ресурсов для производства и выхода на рынок. Создание венчура (1) или цеха (3) потребует колоссальных инвестиций и несет высокие риски. Франчайзинг (4) не применим для уникальной медицинской платформы, так как предполагает тиражирование готовой бизнес-модели. Лицензирование (2) позволяет передать права на использование технологии крупной компании, у которой есть необходимые мощности, регуляторные разрешения и каналы сбыта, получая при этом роялти — это классическая и наименее рискованная стратегия для такого случая. **Вопрос 3.** При оценке рисков вывода на рынок нового программного комплекса с использованием искусственного интеллекта, какой из перечисленных рисков является в первую очередь *технологическим*, а не коммерческим? 1. Риск неприятия продукта рынком из-за высокой цены 2. Риск утечки данных и кибератак на платформу 3. Риск ошибок в алгоритмах ИИ при работе с реальными, "зашумленными" данными 4. Риск неправильного выбора ценовой модели (подписка vs единоразовая оплата) **Правильный вариант:** 3 **Объяснение выбора:** Технологические риски связаны с несовершенством, дефектами или незрелостью самой технологии. Риск ошибок алгоритмов (3) проистекает непосредственно из технической реализации продукта. Риски 1 и 4 относятся к коммерческим (ошибки в маркетинге и ценообразовании). Риск 2 (кибератаки) часто выделяют в отдельную категорию рисков информационной безопасности, которая, безусловно, связана с технологией, но корень риска №3 лежит именно в области корректности работы core-технологии (ИИ).
			Задания комбинированного типа (выбор нескольких ответов) **Вопрос 1.** Какие из перечисленных факторов следует обязательно учитывать при разработке сценарной программы коммерциализации для новой энергоэффективной технологии? (Выберите несколько вариантов) 1. Динамику изменения государственных стандартов и экологических нормативов 2. Колебания цен на традиционные энергоресурсы (газ, нефть) 3. Личные предпочтения руководителя проекта в выборе партнеров 4. Возможность получения государственных субсидий или "зеленых" grants 5. Уровень технологической готовности (TRL) разрабатываемой технологии **Правильный вариант:** 1, 2, 4, 5 **Объяснение выбора:** Сценарное планирование должно основываться на объективных, значимых

			внешних и внутренних факторах. Государственные нормативы (1) и цены на энергоресурсы (2) — ключевые драйверы спроса на энергоэффективные технологии. Государственная поддержка (4) напрямую влияет на финансовую модель. Уровень TRL (5) определяет реалистичность сроков и бюджетов коммерциализации. Личные предпочтения руководителя (3) являются субъективным фактором и не должны быть основой для стратегического планирования. **Вопрос 2.** Какие мероприятия относятся к этапу "Валидация на рынке" в рамках подхода Customer Development для наукоемкого продукта? (Выберите несколько вариантов) 1. A/B тестирование ценовых страниц и вариантов позиционирования 2. Закрытие бета-тестирования с фокус-группой и сбор количественных метрик (удовлетворенность, намерение к покупке) 3. Формирование технического задания на разработку продукта 4. Поиск и переговоры с первыми "ранними последователями" (early adopters) 5. Проведение масштабной рекламной кампании в национальных СМИ **Правильный вариант:** 1, 2, 4 **Объяснение выбора:** Этап валидации предназначен для проверки гипотез о продукте, цене и каналах сбыта до масштабирования. A/B тестирование (1) и бета-тестирование (2) — это классические инструменты такой проверки. Работа с early adopters (4) — это способ получить лояльных первых клиентов и "живую" обратную связь. Формирование ТЗ (3) — этап более ранний, относящийся к продукту. Масштабная рекламная кампания (5) — это инструмент этапа роста, который применяется после успешной валидации. **Вопрос 3.** Какие из перечисленных рисков являются специфическими для вывода на рынок наукоемких технологий, в отличие от традиционных товаров? (Выберите несколько вариантов) 1. Риск морального устаревания технологии еще до ее коммерциализации 2. Риск несоответствия продукта ожиданиям массового потребителя 3. Риск нарушения патентных прав и возникновения "патентных троллей" 4. Риск быстрой реакции конкурентов путем копирования ключевых функций 5. Риск недостаточного уровня финансирования для завершения НИОКР **Правильный вариант:** 1, 3, 5 **Объяснение выбора:** Для наукоемких технологий характерны: очень быстрые темпы прогресса (1 — риск устаревания), сильная зависимость от защиты интеллектуальной собственности (3 — патентные риски) и высокая капиталоемкость НИОКР (5 — "долина смерти" финансирования). Риски 2 и 4 в равной степени присущи и традиционным, и инновационным товарам. Однако для

			наукоемких технологий риск 2 часто усугубляется "разрывом" между техническими характеристиками и понятной для рынка потребительской ценностью.
			Задания открытого типа с развернутым ответом **Вопрос 1.** Опишите, в чем заключается принципиальное различие между философией Product Development и Customer Development при выводе наукоемкой технологии на рынок. Какой подход является более предпочтительным в условиях высокой рыночной неопределенности и почему? **Эталонный ответ:** • **Product Development** — это линейный процесс, сфокусированный на создании продукта ("построим — и они придут"). Он следует схеме: Идея -> Разработка -> Тестирование -> Выход на рынок. Основной риск подхода — потратить годы и миллионы на создание продукта, который никому не нужен. • **Customer Development** — это итеративный процесс, сфокусированный на поиске проверенной бизнес-модели и рынка для созданного продукта. Он состоит из непрерывного цикла: Поиск клиентов -> Валидация -> Создание спроса -> Создание компании. В условиях высокой рыночной неопределенности (что типично для наукоемких технологий) безусловно предпочтительным является подход **Customer Development**. Он позволяет: 1. **Свести к минимуму рыночные риски** путем постоянной проверки гипотез о клиентах и их проблемах. 2. **Экономить ресурсы**, так как дорогостоящая разработка и масштабирование начинаются только после подтверждения, что продукт решает реальную проблему и за него готовы платить. 3. **Гибко адаптировать продукт и бизнес-модель** под требования рынка, полученные из обратной связи от первых пользователей. Product Development в таких условиях ведет к созданию "решения в поисках проблемы" и в 9 случаях из 10 заканчивается провалом. **Вопрос 2.** Представьте, что Вы курируете проект по коммерциализации новой биотехнологии утилизации промышленных отходов. Составьте примерный перечень ключевых разделов, которые должны быть включены в сценарную программу коммерциализации для данного проекта. **Эталонный ответ:** 1. **Резюме проекта:** Краткое описание технологии, ее преимуществ, целевого рынка и требуемых инвестиций. 2. **Анализ технологической готовности (TRL):** Текущий уровень зрелости технологии, план

			работ по доведению до промышленного образца. 3. **Анализ интеллектуальной собственности:** Описание патентов, ноу-хау, стратегия их защиты и свободы действия (freedom to operate). 4. **Анализ рынка и конкуренции:** Размер TAM, SAM, SOM; идентификация целевых сегментов (например, нефтехимия, металлургия); анализ существующих методов утилизации. 5. **Регуляторный и экологический анализ:** Требования законодательства к утилизации отходов, необходимость получения разрешений и лицензий. 6. **Разработка сценариев:** o *Оптимистичный:* Быстрое принятие регулятором, высокие цены на альтернативные методы утилизации. o *Пессимистичный:* Ужесточение конкуренции, снижение цен на сырье, технологические сложности при масштабировании. o *Реалистичный (базовый):* Умеренные тепы роста рынка, успешное проождение пилотных испытаний на 2-3 промышленных объектах. 7. **Организационный и операционный план:** Выбор организационно-правовой формы, структура команды, план по пилотированию и масштабированию. 8. **Финансовый план и анализ рисков:** Прогноз доходов и расходов, расчет точки безубыточности, анализ чувствительности по ключевым параметрам (цена, объемы), план-график финансирования. 9. **Дорожная карта (Roadmap):** Детальный календарный план с вехами (milestones) на 3-5 лет вперед. **Вопрос 3.** Проанализируйте, какие современные и перспективные средства разработки (например, платформы для автоматизации, фреймворки для AI/ML, системы виртуального прототипирования) могут быть использованы для снижения технологических и временных рисков на этапе НИОКР при создании нового программно-аппаратного комплекса для "Умного города". **Эталонный ответ:** Для снижения рисков при создании ПАК для "Умного города" целесообразно использовать: 1. **Средства виртуального прототипирования и цифровых двойников (Digital Twins):** (Пример: платформы на базе NVIDIA Omniverse, Siemens NX, PTC ThingWorx). Позволяют смоделировать работу комплекса в виртуальной копии города, выявить ошибки интеграции и проектирования на ранней стадии, что снижает *технологические риски* и экономит время на дорогостоящие полевые испытания. 2. **Low-Code/No-Code платформы и облачные сервисы (AWS IoT, Microsoft Azure IoT,**

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
Google Cloud IoT): Позволяют быстро создавать и масштабировать прототипы IoT-решений, не углубляясь в низкоуровневое программирование. Это сокращает временные риски и позволяет быстрее перейти к этапу валидации с заказчиком.
3. Фреймворки для машинного обучения (ML): (Пример: TensorFlow, PyTorch, Scikit-learn). Для анализа больших данных с городских датчиков (потоки транспорта, энергопотребление). Использование готовых, оптимизированных фреймворков снижает риск ошибок в реализации сложных алгоритмов и ускоряет процесс разработки AI-модулей.
4. Инструменты DevOps и CI/CD (Continuous Integration/Continuous Deployment): (Пример: GitLab CI, Jenkins, Docker, Kubernetes). Обеспечивают автоматизацию сборки, тестирования и развертывания программных компонентов комплекса. Это напрямую снижает временные риски и риски низкого качества кода, обеспечивая быстрые итерации и стабильность системы.
Использование этих современных инструментов переводит процесс НИОКР из "водопадной" модели в гибкую, итеративную, что критически важно для успеха в сложных и многокомпонентных проектах типа "Умный город".
</td>
</tr>
<tr>
<td>Тема 4 Финансовое моделирование внедрения, использования и окупаемости технологий</td>
<td>ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению</td>
<td>ИПК-2.1. Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов и технических средств</td>
<td>
Задания закрытого типа на установление соответствия
Вопрос 1.
Установите соответствие между этапом жизненного цикла технологического проекта и его ключевой финансовой метрикой.
<table>
<tr><td>Этап проекта</td><td>Финансовая метрика</td></tr>
<tr><td>1. Стартап (R&D)</td><td>А. NPV (Чистая приведенная стоимость)</td></tr>
<tr><td>2. Масштабирование</td><td>Б. Burn Rate (Скорость сжигания денег)</td></tr>
<tr><td>3. Стабильная эксплуатация</td><td>В. ROI (Возврат на инвестиции)</td></tr>
</table>
Варианты ответов:
• 1 - А, 2 - Б, 3 - В
• 1 - Б, 2 - А, 3 - В
• 1 - Б, 2 - В, 3 - А
• 1 - В, 2 - Б, 3 - А
Правильный ответ: 1 - Б, 2 - А, 3 - В
</td>
</tr>
</table>

Обоснование: На этапе R&D (1) стартап не генерирует доход, поэтому ключевая метрика — это скорость расходования средств (Burn Rate). На этапе масштабирования (2) оценивается долгосрочный потенциал, для чего лучше всего подходит NPV. Для стабильной эксплуатации (3) наиболее релевантным является показатель рентабельности ROI.

Вопрос 2.
Установите соответствие между типом затрат в финансовой модели и его характеристикой.

Тип затрат	Характеристика
1. CAPEX (Капитальные)	А. Затраты, напрямую связанные с производством единицы продукции
2. OPEX (Операционные)	Б. Единовременные инвестиции в активы длительного пользования
3. Переменные	В. Регулярные затраты на поддержание деятельности

Варианты ответов:
- 1 - А, 2 - Б, 3 - В
- 1 - Б, 2 - В, 3 - А
- 1 - В, 2 - А, 3 - Б
- 1 - Б, 2 - А, 3 - В

Правильный ответ: 1 - Б, 2 - В, 3 - А
Обоснование: CAPEX (Capital Expenditures) — это инвестиции в основные фонды (оборудование, ПО, лицензии). OPEX (Operational Expenditures) — это текущие расходы (аренда, зарплаты, коммунальные услуги). Переменные затраты изменяются пропорционально объему выпуска (сырье, комплектующие).

Вопрос 3.
Установите соответствие между методом оценки эффективности и его определением.

Метод оценки	Определение
1. NPV	А. Период времени, необходимый для возмещения первоначальных инвестиций.

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
<table>
<tr><td>2. IRR</td><td>Б. Ставка дисконтирования, при которой NPV проекта равна нулю.</td></tr>
<tr><td>3. Срок окупаемости</td><td>В. Разница между дисконтированными доходами и расходами за весь срок жизни проекта.</td></tr>
</table>
Варианты ответов:
• 1 - А, 2 - Б, 3 - В
• 1 - В, 2 - Б, 3 - А
• 1 - Б, 2 - В, 3 - А
• 1 - В, 2 - А, 3 - Б
Правильный ответ: 1 - В, 2 - Б, 3 - А
Обоснование: NPV (Net Present Value) — это стоимость будущих денежных потоков, приведенная к текущему моменту. IRR (Internal Rate of Return) — это внутренняя норма доходности. Срок окупаемости (Payback Period) — это время, за которое инвестиции возвращаются.
</td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>
Задания закрытого типа на установление последовательности
Вопрос 1.
Установите правильную последовательность этапов разработки финансовой модели для коммерциализации технологии.
А. Прогноз денежных потоков (Cash Flow)
Б. Анализ чувствительности и сценариев
В. Построение прогнозного отчета о прибылях и убытках
Г. Определение ключевых драйверов модели (цена, объем продаж, затраты)
Д. Расчет интегральных показателей эффективности (NPV, IRR, PP)
Варианты последовательностей:
1. Г -> В -> А -> Д -> Б
2. А -> Б -> В -> Г -> Д
3. Г -> А -> В -> Д -> Б
4. Б -> Г -> А -> В -> Д
Правильный ответ: 1. Г -> В -> А -> Д -> Б
Обоснование: Сначала необходимо определить драйверы (Г), так как они являются основой для всех прогнозов. На их основе строится Отчет о прибылях и убытках (В), который затем используется для расчета денежных потоков (А). После этого рассчитываются интегральные показатели (Д), и только затем проводится анализ, как эти показатели изменятся при колебании драйверов (Б).
</td>
</tr>
</table>

			Вопрос 2. Установите последовательность расчета чистой приведенной стоимости (NPV) технологического проекта. А. Определение ставки дисконтирования. Б. Суммирование всех дисконтированных денежных потоков. В. Прогноз денежных потоков по периодам. Г. Вычитание суммы первоначальных инвестиций из полученного результата. Д. Дисконтирование каждого денежного потока к текущему моменту. **Варианты последовательностей:** 1. А -> В -> Д -> Б -> Г 2. В -> А -> Д -> Б -> Г 3. А -> В -> Б -> Д -> Г 4. В -> Д -> А -> Б -> Г **Правильный ответ: 2. В -> А -> Д -> Б -> Г** **Обоснование:** Сначала нужно спрогнозировать денежные потоки (В), затем определить адекватную ставку дисконтирования (А). После этого каждый поток дисконтируется (Д), результаты суммируются (Б), и из этой суммы вычитаются первоначальные инвестиции (Г). **Вопрос 3.** Расположите в правильной последовательности этапы анализа окупаемости проекта внедрения новой технологии. А. Сравнение полученного срока окупаемости с приемлемым для инвестора значением. Б. Определение суммы первоначальных инвестиций. В. Расчет периода, за который cumulative cash flow становится неотрицательным. Г. Прогноз чистых денежных потоков по периодам. **Варианты последовательностей:** 1. Б -> Г -> В -> А 2. Г -> Б -> В -> А 3. Б -> В -> Г -> А 4. А -> Б -> Г -> В **Правильный ответ: 1. Б -> Г -> В -> А** **Обоснование:** Логично начать с определения объема инвестиций (Б). Затем прогнозируются денежные потоки, которые эти инвестиции будут генерировать (Г). Далее на основе этих данных находится срок окупаемости (В), который сравнивается с benchmark (А).
			Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из

			предложенных **Вопрос 1.** При оценке экономической эффективности внедрения инновационной технологии с высоким риском наиболее важным является использование: а) Статического срока окупаемости. б) Динамического срока окупаемости с учетом дисконтирования. в) Внутренней нормы доходности (IRR). г) Анализа чувствительности и сценариев. **Правильный ответ: г) Анализ чувствительности и сценариев.** **Объяснение выбора:** Для рисковых проектов ключевую роль играет не столько точечная оценка эффективности (NPV, IRR), сколько понимание устойчивости этих оценок к изменениям ключевых параметров. Анализ чувствительности и сценариев позволяет оценить, как изменится эффективность проекта при пессимистичном или оптимистичном развитии событий (например, изменение цены, объемов продаж, затрат на сырье), что критически важно для принятия взвешенного инвестиционного решения в условиях неопределенности. **Вопрос 2.** Какой из перечисленных инструментов современного ПО НАИБОЛЕЕ эффективен для проведения итеративного анализа чувствительности и визуализации результатов финансовой модели? а) Текстовый редактор (например, MS Word). б) Электронная таблица (например, MS Excel) с надстройками для построения диаграмм и сводных таблиц. в) Система управления базами данных (например, MySQL). г) Графический редактор (например, Adobe Photoshop). **Правильный ответ: б) Электронная таблица (например, MS Excel) с надстройками для построения диаграмм и сводных таблиц.** **Объяснение выбора:** Современные средства разработки, такие как MS Excel или Google Sheets, являются отраслевым стандартом для финансового моделирования. Они позволяют легко менять входные параметры (драйверы модели) и мгновенно наблюдать изменение результатов. Встроенные инструменты для построения диаграмм (спидометры, графики "паутинка" для анализа чувствительности) и сводные таблицы предоставляют мощные возможности для наглядной визуализации данных, что соответствует требованию индикатора ИПК-2.1 о знании современных средств. **Вопрос 3.** При составлении финансовой модели для венчурного инвестора основной акцент следует сделать

			на: а) Детализации амортизационных отчислений. б) Расчете балансовой стоимости активов. в) Прогнозе темпов роста пользовательской базы и монетизации. г) Анализе кредиторской задолженности. **Правильный ответ: в) Прогнозе темпов роста пользовательской базы и монетизации.** **Объяснение выбора:** Венчурные инвесторы в технологических проектах в первую очередь оценивают потенциал масштабирования и роста. Их интересуют не столько текущие активы и обязательства, сколько драйверы будущей стоимости: как быстро продукт захватит рынок (рост пользовательской базы) и как будет генерировать доход (модель монетизации). Эти показатели являются ключевыми входными параметрами для оценки будущих денежных потоков и, следовательно, стоимости компании.
			Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных **Вопрос 1.** Какие из перечисленных статей НЕОБХОДИМО учитывать при расчете операционного денежного потока (OCF) в финансовой модели внедрения технологии? (Выберите несколько вариантов) а) Выручка от продаж. б) Амортизация основных средств. в) Затраты на сырье и материалы. г) Получение банковского кредита. д) Приобретение нового оборудования. е) Уплата налога на прибыль. **Правильные ответы: а), б), в), е)** **Объяснение выбора:** • **а) Выручка от продаж** и **в) Затраты на сырье и материалы** — это основные компоненты, формирующие операционную прибыль. • **б) Амортизация** — это неденежная статья, которая уменьшает налогооблагаемую прибыль, но при расчете OCF добавляется обратно к чистой прибыли. • **е) Уплата налога на прибыль** — это реальный денежный отток, связанный с операционной деятельностью. • **г) Получение банковского кредита** — это финансовая деятельность. • **д) Приобретение нового оборудования** — это инвестиционная деятельность. **Вопрос 2.**

			Какие факторы могут привести к увеличению срока окупаемости проекта внедрения технологии? (Выберите несколько вариантов) а) Увеличение первоначальных капитальных затрат (CAPEX). б) Рост объемов продаж выше запланированных. в) Увеличение переменных затрат на единицу продукции. г) Снижение ставки дисконтирования. д) Задержка выхода на проектную мощность. **Правильные ответы: а), в), д)** **Объяснение выбора:** • **а) Увеличение CAPEX** — требует больше времени для возврата большей суммы инвестиций. • **в) Увеличение переменных затрат** — снижает маржинальность и чистый денежный поток в каждом периоде, замедляя возврат инвестиций. • **д) Задержка выхода на проектную мощность** — откладывает момент достижения проектных денежных потоков, увеличивая период накопления необходимой суммы. • **б) Рост объемов продаж** — наоборот, ускоряет окупаемость. • **г) Снижение ставки дисконтирования** — уменьшает "стоимость" будущих денег и может положительно повлиять на дисконтированный срок окупаемости, но не увеличивает его. **Вопрос 3.** При проектировании финансовых особенностей эксплуатации инновационной технологии, какие из перечисленных затрат следует классифицировать как OPEX? (Выберите несколько вариантов) а) Ежегодные лицензионные платежи за использование проприетарного ПО. б) Заработная плата штатных инженеров по техподдержке. в) Затраты на сертификацию технологии и получение патента. г) Покупка серверного оборудования для развертывания технологии. д) Расходы на облачную инфраструктуру (AWS, Azure). **Правильные ответы: а), б), д)** **Объяснение выбора:** • **а) Ежегодные лицензионные платежи** — это регулярная плата за право использования, типичный OPEX. • **б) Заработная плата** — это регулярные операционные расходы на персонал. • **д) Расходы на облачную инфраструктуру** — это классическая модель "as a Service", которая относится к операционным расходам. • **в) Затраты на сертификацию и патент** — часто рассматриваются как нематериальные активы (CAPEX) или единовременные затраты на НИОКР.

			г) Покупка серверного оборудования — это приобретение основного средства, т.е. CAPEX.
			Задания открытого типа с развернутым ответом **Вопрос 1.** Опишите, как использование современных средств разработки (например, языков программирования Python/R) может повысить качество и глубину финансового моделирования по сравнению с использованием только классических электронных таблиц. **Эталонный ответ:** Использование языков программирования, таких как Python или R, кардинально расширяет возможности финансового моделирования: 1. **Автоматизация и воспроизводимость:** Скрипты позволяют автоматически собирать и очищать данные из различных источников (API бирж, базы данных, веб-сайты), что исключает ошибки ручного ввода и ускоряет процесс обновления модели. 2. **Сложные симуляции и анализ рисков:** Классические таблицы ограничены в возможностях проведения Монте-Карло симуляций. Python/R позволяют легко провести тысячи итераций, оценивая распределение вероятностей ключевых выходных параметров (NPV, IRR), а не только делать точечные прогнозы или анализ чувствительности по 2-3 параметрам. 3. **Машинное обучение для прогнозирования:** Эти языки позволяют интегрировать в модель сложные алгоритмы прогнозирования (например, для предсказания спроса, цен на сырье), что повышает точность входных данных. 4. **Масштабируемость и сложность логики:** Для моделей с сотнями тысяч строк данных или сложной нелинейной логикой таблицы становятся медленными и громоздкими. Кодовая база на Python/R управляется эффективнее. 5. **Интеграция и отчетность:** Позволяют автоматически генерировать сложные отчеты и дашборды (с использованием библиотек типа Matplotlib, Plotly, Dash), интегрируя модель в единую аналитическую экосистему компании. **Вопрос 2.** Сформулируйте ключевые допущения, которые необходимо заложить в финансовую модель для оценки окупаемости принципиально новой технологии на рынке ("прорывной инновации"). **Эталонный ответ:** Для "прорывной инновации" классические допущения часто неприменимы, поэтому требуются специфические: 1. **Допущение о проникновении на рынок (Adoption Rate):** Вместо стандартных темпов роста рынка необходимо использовать S-образную кривую (модель Басса или аналоги), которая учитывает инноваторов, ранних последователей и основную массу. Ключевые

			параметры — это оценка времени выхода на "переломный момент" (tipping point). 2. **Допущение о ценообразовании:** Нельзя использовать текущие рыночные цены. Модель должна учитывать стратегию "снятия сливок" (high initial price с последующим снижением) или, наоборот, стратегию проникновения (low initial price). Также важно заложить потенциальное снижение цен под давлением конкурентов, которые появятся позже. 3. **Допущение о динамике затрат:** Необходимо заложить эффект кривой обучения (Experience Curve), который приведет к значительному снижению переменных издержек по мере роста объемов производства и накопления опыта. 4. **Допущение о регуляторной и технологической среде:** Необходимо предусмотреть статьи затрат на возможные изменения в законодательстве, доработку технологии и преодоление "долины смерти" между R&D и коммерциализацией. 5. **Допущение о ставке дисконтирования:** Для таких высокорисковых проектов должна применяться повышенная ставка дисконтирования, отражающая все виды неопределенности (технологическую, рыночную, регуляторную). **Вопрос 3.** Разработайте структуру финансовой модели для стартапа, коммерциализирующего новое программное обеспечение по модели SaaS (Software as a Service). Укажите ключевые блоки модели и их взаимосвязь. **Эталонный ответ:** Структура финансовой модели для SaaS-стартапа должна быть ориентирована на метрики, понятные венчурным инвесторам: 1. **Блок допущений и ключевых драйверов:** o *Маркетинговые метрики:* CAC (Customer Acquisition Cost), темпы привлечения новых клиентов. o *Продуктовые метрики:* LTV (Lifetime Value), MRR/ARR (Monthly/Annual Recurring Revenue), Churn Rate (коэффициент оттока клиентов). o *Операционные метрики:* Соотношение команды (разработка, продажи, поддержка), затраты на облачную инфраструктуру на одного клиента. 2. **Блок доходов (Revenue Model):** o Рассчитывается на основе прогноза количества клиентов (разбивка по сегментам/тарифам) и среднего чека (ARPU - Average Revenue Per User). Входные данные: темпы привлечения новых клиентов и Churn Rate. 3. **Блок операционных затрат (OPEX):** o *Затраты на привлечение клиентов (Marketing & Sales):* Зависят от CAC и количества новых клиентов.

			o *Затраты на разработку и R&D:* Зарплаты разработчиков. o *Затраты на поддержку (G&A):* Зарплаты административного персонала, затраты на облако (AWS/Azure), прочие операционные расходы. 4. **Блок капитальных затрат (CAPEX):** o Как правило, невелик для SaaS, но может включать покупку серверов, затраты на разработку, которые капитализируются. 5. **Сводные финансовые отчеты:** o *Отчет о прибылях и убытках:* Показывает операционную убыточность (до достижения точки безубыточности). o *Отчет о движении денежных средств:* Критически важен для расчета "выживаемости" и потребности в финансировании (Cash Burn Rate). o *Прогнозный баланс* (менее важен на ранних этапах). 6. **Блок расчета ключевых показателей эффективности:** o *Метрики бизнеса:* LTV/CAC (должно быть > 3), Months to Recover CAC. o *Финансовые метрики:* NPV, IRR, точка безубыточности (когда MRR покрывает все OPEX). o *Потребность в финансировании:* Расчет, когда у стартапа закончатся деньги (Cash Out Date) при текущем Burn Rate. **Взаимосвязь:** Все блоки жестко связаны формулами. Изменение Churn Rate в блоке допущений напрямую влияет на доходы (блок 2), что, в свою очередь, влияет на прибыль и денежный поток (блок 5), и, наконец, на ключевые показатели эффективности и потребность в финансировании (блок 6).

Критерии оценивания тестового задания:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	от 90 до 100 % правильно выполненных заданий
хорошо	от 70 до 89 % правильно выполненных заданий
удовлетворительно	от 50 до 69 % правильно выполненных заданий
неудовлетворительно	менее 50 % правильно выполненных заданий

4.2 ТИПОВЫЕ ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАДАНИЯ

Практические задания должны отражать умение обучающегося применять осваиваемую компетенцию в практических ситуациях и при решении производственных задач (индикаторы УМЕТЬ).

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
Тема 2. Оценка экосистемы инновационного процесса и анализ рынка технологий	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**Задание 1.** Составьте техническое задание для ПО, автоматизирующего PEST-анализ наукоёмких технологий. *Условия:* Разработайте структуру технического задания (ТЗ) для программного продукта, который позволит проводить PEST-анализ инновационных технологий. В ТЗ должны быть отражены: • назначение и область применения ПО; • функциональные требования (минимум 5 ключевых функций); • нефункциональные требования (надёжность, удобство использования, эффективность, сопровождаемость); • требования к интерфейсу; • требования к безопасности. *Решение:* **Техническое задание на ПО «PEST-Analyzer»** 1. **Назначение:** автоматизация проведения PEST-анализа для наукоёмких технологических проектов. 2. **Область применения:** инновационные компании, R&D-подразделения, венчурные фонды. 3. **Функциональные требования:** ○ ввод и хранение данных по 4 категориям факторов (политические, экономические, социальные, технологические); ○ оценка влияния факторов по шкале 1–3; ○ визуализация результатов в виде матрицы и диаграмм; ○ генерация отчёта в формате PDF; ○ интеграция с базами данных отраслевой статистики. 4. **Нефункциональные требования:** ○ время отклика системы ≤ 2 с; ○ доступность 99,5% времени; ○ поддержка одновременной работы 50 пользователей; ○ обучение пользователя за 1 час. 5. **Интерфейс:** веб-приложение с адаптивным дизайном. 6. **Безопасность:** аутентификация, шифрование данных, ролевой доступ. **Задание 2.** Разработайте спецификацию требований к модулю анализа пяти сил Портера для платформы управления инновациями.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Условия: Создайте документ спецификации требований для модуля, который будет оценивать конкурентную среду по модели пяти сил Портера. Включите: • описание пользовательских ролей; • сценарии использования (минимум 3); • входные/выходные данные; • критерии качества. *Решение:* **Спецификация требований к модулю «Портер-Аналитик»** 1. **Пользовательские роли:** аналитик, руководитель проекта, инвестор. 2. **Сценарии использования:** ○ *Сценарий 1:* аналитик вводит данные о конкурентах, получает оценку угрозы новых игроков. ○ *Сценарий 2:* руководитель проекта сравнивает силу поставщиков в разных регионах. ○ *Сценарий 3:* инвестор оценивает риски замещения технологий. 3. **Входные данные:** ○ список конкурентов; ○ данные о поставщиках; ○ информация о заменителях; ○ характеристики покупателей. 4. **Выходные данные:** ○ рейтинг каждой силы (1–5); ○ цветовая индикация рисков; ○ рекомендации по снижению угроз. 5. **Критерии качества:** ○ точность расчётов ≥ 95%; ○ время обработки данных ≤ 10 с; ○ понятность интерфейса (оценка юзабилити ≥ 4/5). **Задание 3.** Сформируйте документ требований к системе 4P-анализа для инновационного продукта. *Условия:* Разработайте требования к ПО, которое поможет провести 4P-анализ (Product, Price, Place, Promotion) для инновационной технологии. Укажите:

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			• ключевые функции для каждой категории 4P; • форматы отчётов; • интеграционные возможности. *Решение:* **Требования к системе «4P-Эксперт»** 1. **Функции по категориям:** ○ *Product:* оценка характеристик, сравнение с аналогами, управление жизненным циклом. ○ *Price:* расчёт ценовой эластичности, анализ конкурентов, моделирование скидок. ○ *Place:* оптимизация каналов сбыта, логистика, география продаж. ○ *Promotion:* планирование кампаний, оценка ROI, мониторинг соцсетей. 2. **Отчёты:** ○ сводная таблица 4P; ○ графики динамики показателей; ○ PDF-презентация для руководства. 3. **Интеграции:** ○ CRM-системы; ○ аналитические платформы (Google Analytics, Yandex DataLens); ○ базы данных рыночных исследований.
Тема 2. Оценка экосистемы инновационного процесса и анализ рынка технологий	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**Задание 4.** Рассчитайте трудоёмкость разработки модуля PEST-анализа с использованием метода функциональных точек. *Условия:* Оцените трудоёмкость модуля PEST-анализа, используя метод функциональных точек (FP). Исходные данные: • 5 внешних вводов (формы ввода данных); • 3 внешних вывода (отчёты); • 2 внутренних логических файла (базы данных); • сложность средняя (фактор корректировки = 0,75). Формула: $FP=(\sum Wi \times Vi) \times F$, где Wi — вес элемента, Vi — количество элементов, F — фактор корректировки. *Решение:* 1. **Расчёт функциональных точек:** ○ Внешние вводы: 5×4=20 ○ Внешние выводы: 3×5=15

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			○ Внутренние файлы: 2×10=20 ○ Итого без корректировки: 20+15+20=55 ○ С учётом фактора: 55×0,75=41,25 FP 2. **Оценка трудоёмкости:** ○ 1 FP ≈ 1,5 человеко-дня (стандартная оценка); ○ Общая трудоёмкость: 41,25×1,5=61,875 чел.-дней ≈ **62 чел.-дня**. **Задание 5.** Определите сроки разработки модуля пяти сил Портера методом COCOMO II. *Условия:* Оцените сроки разработки модуля по модели COCOMO II (базовая версия). Исходные данные: • размер проекта: 5 000 строк кода (LOC); • уровень опыта команды: средний (фактор EAF = 1,0); • тип проекта: полунезависимый (режим развития). Формула: $E=a\times(KLOC)b$, $D=c\times Ed$, где для полунезависимого режима: a=2,5, b=1,01, c=2,5, d=0,37. *Решение:* 1. **Расчёт усилий (E):** ○ $KLOC$=5; ○ E=2,5×(5)1,01=2,5×5,07≈12,68 человеко-месяцев. 2. **Расчёт длительности (D):** ○ D=2,5×(12,68)0,37≈2,5×2,72≈6,8 месяцев. 3. **Итог:** ○ Усилия: **12,7 чел.-мес.**; ○ Срок: **6,8 мес.** **Задание 6.** Проведите оценку трудоёмкости создания системы 4P-анализа методом аналоговой оценки. *Условия:* Используйте данные о схожих проектах: • Проект А: 8 000 LOC, 120 чел.-дней; • Проект Б: 12 000 LOC, 180 чел.-дней; • Планируемый проект: 10 000 LOC. Примените линейную интерполяцию для расчёта. *Решение:*

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>1. Определение удельной трудоёмкости:
○ Проект А: 120/8=15 чел.-дней/тыс. LOC;
○ Проект Б: 180/12=15 чел.-дней/тыс. LOC.
2. Расчёт для планируемого проекта:
○ Трудоёмкость = 15×10=150 чел.-дней.
3. Учёт рисков (добавим 15%):
○ Итоговая трудоёмкость = 150×1,15=172,5 чел.-дней ≈ 173 чел.-дня.
4. Обоснование:
○ Стабильная удельная трудоёмкость (15 чел.-дней/тыс. LOC) позволяет использовать линейную модель.
○ Запас 15% учитывает возможные доработки и тестирование.</td></tr>
<tr><td>Тема 3. Разработка стратегии вывода технологии на рынок</td><td>ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению</td><td>ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;</td><td>Задание 1. Анализ этапов вывода технологии и формирование требований к ПО
Условие:
Разработайте таблицу требований к программному обеспечению для сопровождения вывода наукоёмкой технологии (на примере биомедицинского сенсора) на рынок. Соотнесите каждый этап вывода технологии (от НИОКР до масштабирования) с функциональными требованиями к ПО.
Решение:
1. Этапы вывода технологии:
○ НИОКР → ПО для моделирования и симуляции;
○ Прототипирование → ПО для управления испытаниями;
○ Сертификация → ПО для документооборота и контроля соответствия;
○ Запуск производства → ERP-система;
○ Масштабирование → CRM и аналитика продаж.
2. Таблица требований:
<table>
<tr><th>Этап</th><th>Функциональные требования к ПО</th><th>Взаимосвязи</th></tr>
<tr><td>НИОКР</td><td>Модуль математического моделирования, интеграция с CAD</td><td>Связь с прототипированием (передача данных)</td></tr>
</table></td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Задания к практическому занятию</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>
<table>
<tr><td>Прототипирование</td><td>Интерфейс сбора данных с датчиков, журнал испытаний</td><td>Передача результатов в сертификацию</td></tr>
<tr><td>Сертификация</td><td>Шаблоны документов, контроль версий</td><td>Интеграция с ERP для передачи спецификаций</td></tr>
</table>

Задание 2. Документирование пользовательских сценариев для customer development
Условие:
Составьте 3 пользовательских сценария (user stories) для ПО, поддерживающего методологию customer development при выводе на рынок инновационного ПО для умного дома. Используйте формат: «Как [роль], я хочу [действие], чтобы [цель]».
Решение:
1. «Как застройщик, я хочу видеть аналитику энергопотребления в реальном времени, чтобы оптимизировать проект дома».
2. «Как владелец дома, я хочу настраивать сценарии автоматизации через мобильное приложение, чтобы экономить на коммунальных услугах».
3. «Как сервисный инженер, я хочу получать уведомления о неисправностях, чтобы оперативно устранять проблемы».

Задание 3. Выявление взаимосвязей между моделями product/customer development и требованиями к ПО
Условие:
Для технологии «умных теплиц» определите, какие функции ПО необходимы для поддержки:
• модели product development (фокус на продукте);
• модели customer development (фокус на потребностях клиента).
Решение:
• Product development:
○ Модуль контроля микроклимата (датчики CO_2, влажности);
○ Алгоритмы автоматического полива;
○ Журнал технологических параметров.
• Customer development:
○ Интерфейс обратной связи для фермеров;
</td></tr>
</table>

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			○ Аналитика урожайности по регионам; ○ Конструктор индивидуальных сценариев выращивания.
Тема 3. Разработка стратегии вывода технологии на рынок	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**Задание 4. Оценка трудоёмкости разработки модуля для анализа рисков** *Условие:* Оцените в человеко-часах разработку модуля ПО для анализа рисков вывода инновационной технологии (на примере дронов для сельского хозяйства). Используйте метод *Function Point Analysis* (FPA). Учитывайте: • 5 основных функций (анализ рынка, оценка конкуренции, расчёт ROI, моделирование сценариев, генерация отчётов); • средний коэффициент сложности. *Решение:* 1. **Расчёт Function Points:** ○ Простые функции (анализ рынка, расчёт ROI): 3 × 3 FP = 9 FP; ○ Средние функции (оценка конкуренции, моделирование сценариев): 2 × 4 FP = 8 FP; ○ Сложные функции (генерация отчётов): 1 × 6 FP = 6 FP. ○ Итого: 23 FP. 2. **Перевод в человеко-часы:** ○ 1 FP ≈ 5 чел.-часов (среднее значение); ○ Общая трудоёмкость: 23×5=115 чел.-часов. **Задание 5. Планирование сроков разработки CRM для коммерциализации технологии** *Условие:* Составьте календарный план разработки CRM-системы для продвижения инновационной технологии «энергоэффективные окна». Используйте метод *PERT* с оценками: • оптимистичная (O) — 8 недель; • пессимистичная (P) — 14 недель; • наиболее вероятная (M) — 11 недель. *Решение:* 1. **Расчёт по формуле PERT:** $T_{ожидаемое}=6O+4M+P=68+4\times11+14=670\approx11{,}67$ недель 2. **Календарный план:** ○ Анализ требований: 2 недели; ○ Проектирование: 3 недели;

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			○ Разработка: 5 недель; ○ Тестирование: 1,67 недели. **Задание 6. Оценка ресурсов для внедрения ERP-системы** *Условие:* Рассчитайте стоимость внедрения ERP-системы для производства инновационных аккумуляторов. Учитывайте: • 3 модуля (логистика, производство, финансы); • 50 пользователей; • стоимость лицензии — $500/пользователь; • затраты на внедрение — 150% от стоимости лицензий. *Решение:* 1. **Стоимость лицензий:** 50 пользователей×500 USD=25 000 USD 2. **Затраты на внедрение:** 25 000×1,5=37 500 USD 3. **Общая стоимость:** 25 000+37 500=62 500 USD
Тема 4. Финансовое моделирование внедрения, использования и окупаемости технологий	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**Задание 1. Разработка структуры финансовой модели коммерциализации технологии** **Условие:** Разработайте структуру Excel-модели для расчёта окупаемости внедрения технологии 3D-печати биосовместимых имплантатов. Определите ключевые блоки модели и входные параметры. **Решение:** 1. **Блоки модели:** • исходные данные (капитальные вложения, стоимость сырья, зарплата); • расчёт выручки (объём продаж, цена единицы); • операционные расходы (материалы, ЗП, амортизация); • денежный поток (CF); • показатели эффективности (NPV, IRR, срок окупаемости). 2. **Входные параметры:** • инвестиции в оборудование: $500000; • себестоимость единицы: $150; • цена продажи: $400;

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			• объём продаж: 2000 ед./год; • ставка дисконтирования: 12%. 3. **Требования к ПО:** • автоматическое обновление расчётов при изменении входных данных; • графики динамики CF и NPV; • защита ключевых ячеек от изменений. **Задание 2. Документирование требований к модулю расчёта амортизации** **Условие:** Составьте техническое задание для разработки модуля расчёта амортизации в финансовой модели внедрения IoT-датчиков для сельского хозяйства. Укажите методы расчёта и требования к интерфейсу. **Решение:** 1. **Методы расчёта:** • линейный: А=*T*С0−Сл, где: ○ С0 — первоначальная стоимость; ○ Сл — ликвидационная стоимость; ○ *T* — срок службы. • ускоренный (коэффициент 2): Ауск=2·А. 2. **Требования к интерфейсу:** • ввод: С0, Сл, *T*, метод; • вывод: таблица годовой амортизации; • визуализация: график остаточной стоимости. 3. **Валидация:** • контроль неотрицательности Сл; • проверка *T*>0. **Задание 3. Моделирование влияния валютных рисков** **Условие:** Разработайте схему интеграции модуля валютного риска в модель окупаемости импортного оборудования (например, лазерных станков). Определите параметры и алгоритмы. **Решение:** 1. **Параметры:** • доля импортных затрат: 40%;

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			• текущий курс: 90 руб./$; • волатильность курса: ±10%. 2. **Алгоритм:** • расчёт затрат в валюте; • конвертация по базовому и стрессовым сценариям; • пересчёт NPV для каждого сценария. 3. **Требования:** • слайдер для изменения волатильности; • сравнение NPV в разных сценариях; • цветовая индикация рисков (красный/жёлтый/зелёный).
Тема 4. Финансовое моделирование внедрения, использования и окупаемости технологий	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**Задание 4. Оценка трудоёмкости разработки модуля расчёта IRR** **Условие:** Рассчитайте трудоёмкость создания модуля расчёта внутренней нормы доходности (IRR) для финансовой модели внедрения робототехнических комплексов. Используйте метод функциональных точек. **Решение:** 1. **Функциональные точки:** • ввод денежных потоков (5 FP); • расчёт IRR методом Ньютона (10 FP); • валидация данных (3 FP); • вывод результата с точностью 0,01% (2 FP). 2. **Итого:** 5+10+3+2=20 FP. 3. **Трудоёмкость:** • 1 FP = 5 чел.-часов; • общая: 20×5=100 чел.-часов; • с учётом рисков (+20%): 120 чел.-часов. 4. **Сроки:** При команде из 2 разработчиков: 2×8120=7,5 рабочих дней. **Задание 5. Планирование разработки модуля сценарного анализа** **Условие:** Составьте план-график разработки модуля сценарного анализа для модели окупаемости солнечной электростанции. Оцените этапы и ресурсы.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Задания к практическому занятию
			Решение: 1. **Этапы и трудоёмкость:** • анализ требований: 24 чел.-часа; • проектирование архитектуры: 16 чел.-часов; • разработка ядра: 40 чел.-часов; • интерфейс: 32 чел.-часа; • тестирование: 24 чел.-часа. 2. **Общий объём:** 24+16+40+32+24=136 чел.-часов. 3. **Ресурсы:** • разработчики: 3 чел.; • аналитик: 1 чел.; • тестировщик: 1 чел. 4. **Сроки:** (3+1+1)×8136=3,4 рабочих дня. **Задание 6. Оценка времени интеграции с ERP-системой** **Условие:** Оцените время на интеграцию финансовой модели внедрения технологии RFID с ERP-системой предприятия. Используйте метод аналогий. **Решение:** 1. **Аналогичные проекты:** • интеграция CRM: 80 чел.-часов; • подключение BI-системы: 120 чел.-часов. 2. **Факторы корректировки:** • сложность API ERP: +20%; • объём данных: +15%; • требования к безопасности: +10%. 3. **Расчёт:** • базовая оценка: 280+120=100 чел.-часов; • с поправками: 100×1,45=145 чел.-часов. 4. **Сроки:** При 2 разработчиках: 2×8145=9 рабочих дней.

Критерии оценивания практических занятий:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя
хорошо	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя
удовлетворительно	Выставляется, если обучающийся знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя
неудовлетворительно	Выставляется, если обучающийся допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя

4.3. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

Контрольные работы содержат несколько практических заданий по индивидуальным вариантам, в полном объеме охватывающих изученный материал по указанной теме (индикаторы УМЕТЬ). Выполнение контрольных работ позволяет определить результат освоения компетенций по дисциплине в рамках рассматриваемой темы, оцениваемый с помощью соответствующих индикаторов достижения компетенций.

Тема	Код и формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Типовой вариант контрольной работы
Тема 2. Оценка экосистемы инновационного процесса и анализ рынка технологий	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному	**Задание 1.** *Условие:* Разработайте шаблон документа «Требования к ПО для автоматизации PEST-анализа инновационной экосистемы». В документе должны быть отражены: • функциональные требования (какие расчёты и визуализации должно поддерживать ПО);

	программному обеспечению	программному обеспечению;	• нефункциональные требования (скорость обработки данных, уровень безопасности, удобство интерфейса); • требования к интеграции с внешними источниками данных (например, статистические базы, новостные агрегаторы). *Решение:* **Документ: «Требования к ПО для автоматизации PEST-анализа инновационной экосистемы»** 1. **Функциональные требования:** • автоматический сбор данных по 4 блокам PEST: политические (*P*), экономические (*E*), социальные (*S*), технологические (*T*) факторы; • расчёт весовых коэффициентов факторов на основе экспертных оценок (метод анализа иерархий); • визуализация результатов в виде тепловых карт и диаграмм Исикавы; • генерация отчётов в форматах PDF и Excel с возможностью кастомизации шаблонов. 2. **Нефункциональные требования:** • время обработки запроса — не более 30 сек для базы данных до 105 записей; • защита данных через SSL-шифрование и двухфакторную аутентификацию; • интерфейс на русском и английском языках, адаптация для мобильных устройств. 3. **Требования к интеграции:** • API для подключения к Росстата, OECD Data, Google Trends; • импорт данных из CSV/JSON с автоматической валидацией структуры. **Задание 2.** *Условие:* Составьте таблицу требований к модулю «Анализ пяти сил Портера» в CRM-системе для стартапа. Укажите: • ключевые метрики для каждой силы (например, для «угрозы новых конкурентов» — порог входа в нишу); • источники данных; • форматы вывода результатов. *Решение:*

Сила Портера	Ключевые метрики	Источники данных	Формат вывода
Угроза новых конкурентов	Барьеры входа (% от стартового капитала), количество новых игроков за год	ЕГРЮЛ, отраслевые отчёты	Круговая диаграмма + текстовый комментарий
Власть поставщиков	Доля крупнейшего поставщика (%), эластичность цен	Договоры поставок, аналитика товарных бирж	График динамики цен + таблица рисков
Власть покупателей	Индекс лояльности (NPS), доля крупных клиентов	CRM, анкетирование	Тепловая карта по сегментам
Угроза заменителей	Доля альтернатив на рынке (%), темп роста субститутов	Маркетплейсы, патентные базы	Линейный график + SWOT-таблица
Конкуренция внутри отрасли	Доля рынка топ-3 игроков, частота ценовых войн	Финансовые отчёты, медиамониторинг	Радиальная диаграмма + прогноз на 3 года

			Задание 3. *Условие:* Опишите сценарий использования ПО для 4P-анализа инновационной технологии. Укажите: • этапы взаимодействия пользователя с системой; • входные данные (например, характеристики продукта, цены конкурентов); • выходные документы. *Решение:* **Сценарий использования ПО для 4P-анализа** 1. **Вход в систему:** авторизация через корпоративный аккаунт. 2. **Ввод данных:** • Product: технические параметры, патенты, УТП; • Price: ценовые предложения конкурентов, себестоимость; • Place: каналы дистрибуции, география продаж; • Promotion: бюджет на маркетинг, KPI рекламных кампаний. 3. **Обработка:** • сравнение с бенчмарками; • расчёт ценовой эластичности; • моделирование охвата аудитории. 4. **Вывод результатов:** • отчёт «4P-матрица» (таблица с оценками по шкале от 1 до 5); • презентация для инвесторов (автогенерируемые слайды); • список рекомендаций по оптимизации стратегии.
Тема 2. Оценка экосистемы инновационного процесса и анализ рынка технологий	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**Задание 4.** *Условие:* Оцените трудоёмкость разработки модуля PEST-анализа (из Задания 1) методом функциональных точек (FP). Учтите: • 5 входных экранов; • 3 типа отчётов; • интеграцию с 2 внешними API; • систему уведомлений. Используйте формулу: $FP=i=1\sum nwi\cdot ci$, где wi — вес компонента (по стандарту IFPUG), ci — количество компонентов. *Решение:*

			Расчёт FP: 1. Входные экраны: 5 экранов×4 FP/экран=20 FP. 2. Отчёты: 3 отчёта×7 FP/отчёт=21 FP. 3. Интеграции API: 2 API×10 FP/API=20 FP. 4. Уведомления: 1 модуль×5 FP=5 FP. **Итого:** 20+21+20+5=66 FP. **Оценка времени:** при средней скорости разработки 15 FP/чел.-мес → 66/15≈4,4 мес. **Задание 5.** *Условие:* Рассчитайте срок реализации модуля «Анализ пяти сил Портера» (Задание 2) методом PERT. Даны оценки: • оптимистичная (O) — 3 месяца; • пессимистичная (P) — 6 месяцев; • наиболее вероятная (M) — 4 месяца. Используйте формулу: Tожидаемое=6O+4M+P. *Решение:* Tожидаемое=63+4×4+6=63+16+6=625≈4,17 мес. **Итог:** ожидаемый срок — **4,2 месяца**. **Задание 6.** *Условие:* Определите трудоёмкость создания сценария 4P-анализа (Задание 3) методом COCOMO II. Исходные данные: • размер проекта: 10 тыс. строк кода (KLOC); • факторы сложности: средняя команда (1,2), новизна технологии (1,3), жёсткие сроки (1,1). Формула: $E=a\cdot KLOCb\cdot i=1\prod nSFi$, где a=2,8, b=1,2, SFi — факторы сложности. *Решение:* 1. Базовый расчёт: Eбазовый=2,8·101,2≈2,8·15,85≈44,38 чел.-мес. 2. Учёт факторов: E=44,38·1,2·1,3·1,1≈44,38·1,716≈76,16 чел.-мес.

			Итог: трудоёмкость — **76,2 чел.-мес**.
Тема 3. Разработка стратегии вывода технологии на рынок	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**Задание 1** *Формулировка:* Разработайте структуру технического задания (ТЗ) для программного обеспечения, автоматизирующего процесс оценки рисков вывода инновационной технологии на рынок. Укажите не менее 5 ключевых разделов ТЗ и кратко опишите содержание каждого. Выделите 3 ключевых требования к функционалу ПО. *Решение:* **Структура ТЗ:** 1. **Введение** — цель разработки, область применения ПО. 2. **Функциональные требования** — перечень основных функций (анализ рыночных рисков, расчёт вероятности успеха, визуализация данных). 3. **Нефункциональные требования** — производительность, безопасность, совместимость с ОС. 4. **Интерфейсы** — описание взаимодействия с пользователем (UI/UX) и внешними системами (API для интеграции с базами данных). 5. **Критерии приёмки** — условия успешного тестирования. **Ключевые требования к функционалу:** • Автоматизированный расчёт индекса риска по методу Монте-Карло. • Визуализация результатов в виде тепловых карт и диаграмм. • Экспорт отчётов в PDF/Excel. **Задание 2** *Формулировка:* Составьте таблицу требований к ПО для сценарного моделирования коммерциализации технологии. Включите 4 сценария (оптимистичный, базовый, пессимистичный, кризисный) и укажите для каждого: • входные параметры; • ключевые метрики; • формат вывода результатов. *Решение:*

Сценарий	Входные параметры	Ключевые метрики	Формат вывода
Оптимистичный	Высокий спрос, низкая конкуренция	ROI ≥ 30%, срок окупаемости ≤ 2 лет	График NPV по годам
Базовый	Средний спрос, умеренная конкуренция	ROI 15–25%, срок окупаемости 3–4 года	Таблица чувствительности
Пессимистичный	Низкий спрос, высокая конкуренция	ROI < 10%, срок окупаемости > 5 лет	Диаграмма рисков
Кризисный	Падение спроса, санкции	Отрицательный NPV, убытки	Отчёт с рекомендациями

Задание 3

Формулировка:

Опишите взаимосвязи между модулями ПО для управления трансфером технологий. Постройте UML-диаграмму классов (минимум 5 классов) с указанием атрибутов и методов. Приведите 2 примера взаимодействия классов.

Решение:

Классы:

1. Technology (атрибуты: id, name, stage; методы: evaluate_readiness()).
2. Market (атрибуты: segment, demand; методы: analyze_trends()).
3. Risk (атрибуты: type, probability; методы: calculate_impact()).
4. Strategy (атрибуты: model, timeline; методы: optimize_budget()).
5. Report (атрибуты: format, date; методы: generate_pdf()).

Примеры взаимодействия:

- Technology.evaluate_readiness() → Risk.calculate_impact() (оценка готовности влияет на расчёт рисков).

			• Market.analyze_trends() → Strategy.optimize_budget() (анализ рынка корректирует стратегию).
Тема 3. Разработка стратегии вывода технологии на рынок	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**Задание 4** *Формулировка:* Оцените трудоёмкость разработки модуля прогнозирования спроса для ПО по коммерциализации технологий. Используйте метод *Function Points* (FP). Укажите: • количество внешних вводов/выводов; • число файлов и запросов; • коэффициент сложности. Рассчитайте FP и переведите в человеко-часы (1 FP = 5 чел.-ч). *Решение:* • Внешние вводы: 5 (данные о рынке, конкурентах, технологиях). • Внешние выводы: 3 (графики, отчёты, рекомендации). • Файлы: 2 (база данных, кэш). • Запросы: 4 (анализ трендов, прогноз, сравнение сценариев). • Коэффициент сложности: 1,2 (средняя сложность). **Расчёт:** *FP*=(5+3+2+4)×1,2=16,8 Трудоёмкость: 16,8×5=84 чел.-ч. **Задание 5** *Формулировка:* Постройте диаграмму Ганта для этапа разработки ПО по модели *Customer Development*. Укажите 5 ключевых задач, их длительность и зависимости. Рассчитайте общий срок реализации. *Решение:* **Задачи:** 1. Сбор требований (2 недели) → нет зависимостей. 2. Прототипирование (3 недели) → зависит от задачи 1. 3. Тестирование MVP (2 недели) → зависит от задачи 2. 4. Анализ обратной связи (1 неделя) → зависит от задачи 3. 5. Доработка функционала (3 недели) → зависит от задачи 4. **Общий срок:** 2+3+2+1+3=11 недель. **Диаграмма Ганта:** 1. [====]

			2. [=======] 3. [====] 4. [==] 5. [=======] **Задание 6** *Формулировка:* Оцените время разработки алгоритма расчёта ROI для инновационной технологии. Используйте метод *COCOMO II*. Укажите: • размер проекта (в тыс. строк кода); • 3 фактора сложности (например, новизна алгоритма, интеграция с БД, требования к точности); • итоговую оценку в человеко-месяцах. *Решение:* • Размер проекта: 5 тыс. строк кода (средний). • Факторы сложности: 1. Новизна алгоритма (коэффициент 1,3). 2. Интеграция с БД (коэффициент 1,1). 3. Требования к точности (коэффициент 1,2). **Расчёт:** E=2,8×(5)1,2×1,3×1,1×1,2≈2,8×7,6×1,716≈36,5 чел.-мес. **Итого:** ~37 человеко-месяцев.
Тема 4. Финансовое моделирование внедрения, использования и окупаемости технологий	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**Задание 1** Разработайте структуру финансовой модели коммерциализации инновационной технологии (на примере программного обеспечения для автоматизации складского учёта). Выделите 5 ключевых блоков модели и для каждого укажите: • входные параметры; • расчётные формулы; • выходные показатели. **Решение:** 1. **Блок затрат на разработку:** ○ Входные параметры: зарплата разработчиков (Z), стоимость лицензий ПО (L), накладные расходы (N). ○ Формула: Общие затраты=$Z+L+N$.

			○ Выходные показатели: суммарные инвестиции в разработку. 2. **Блок операционных расходов:** ○ Входные параметры: хостинг (*H*), поддержка (*S*), маркетинг (*M*). ○ Формула: Операционные расходы=*H*+*S*+*M*. ○ Выходные показатели: ежемесячные издержки. 3. **Блок доходов:** ○ Входные параметры: цена подписки (*P*), число клиентов (*C*). ○ Формула: Доход=*P*·*C*. ○ Выходные показатели: выручка за период. 4. **Блок расчёта окупаемости:** ○ Входные параметры: общие затраты, ежемесячный доход. ○ Формула: Срок окупаемости=Ежемесячный доходОбщие затраты. ○ Выходные показатели: срок возврата инвестиций. 5. **Блок чувствительности:** ○ Входные параметры: изменение цены, числа клиентов. ○ Формула: анализ влияния факторов на окупаемость. ○ Выходные показатели: сценарии «оптимистичный/пессимистичный». **Задание 2** Составьте таблицу требований к ПО для финансового моделирования внедрения технологии (например, системы умного полива для агропредприятий). Укажите: • функциональные требования (3 шт.); • нефункциональные требования (2 шт.); • ограничения (1 шт.). **Решение:** • **Функциональные требования:** 1. Расчёт CAPEX и OPEX с учётом сезонности. 2. Визуализация графика окупаемости в виде диаграммы. 3. Экспорт отчётов в формате PDF/Excel. • **Нефункциональные требования:** 1. Время расчёта модели — не более 5 сек. 2. Поддержка многопользовательского доступа. • **Ограничение:** 1. Совместимость только с Windows 10/11.

			Задание 3 Для проекта внедрения IoT-датчиков в логистику разработайте схему взаимосвязей между: • затратами на оборудование; • снижением потерь груза; • увеличением клиентской базы. Отразите причинно-следственные связи стрелками и укажите формулы расчёта эффекта. **Решение:** Схема: 1. Затраты на оборудование (E) → Снижение потерь груза (ΔL): $\Delta L = E \cdot k$, где k — коэффициент эффективности датчиков. 2. Снижение потерь (ΔL) → Увеличение клиентской базы (ΔC): $\Delta C = \Delta L \cdot m$, где m — конверсия клиентов из-за надёжности. 3. Увеличение базы (ΔC) → Рост выручки (R): $R = \Delta C \cdot P$, где P — средний чек клиента.
Тема 4. Финансовое моделирование внедрения, использования и окупаемости технологий	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**Задание 4** Оцените трудоёмкость разработки модуля расчёта NPV для финансовой модели. Используйте метод «точечной оценки»: • анализ требований: 8 ч; • проектирование: 12 ч; • кодирование: 24 ч; • тестирование: 16 ч. Рассчитайте общий срок с учётом рисков (+20%). **Решение:** 1. Суммарная оценка: 8+12+24+16=60 ч. 2. Учёт рисков: 60·1,2=72 ч. 3. При 8-часовом рабочем дне: 72/8=9 рабочих дней. **Задание 5** Для модуля прогнозирования cash flow примените метод PERT. Даны оценки: • оптимистичная: 40 ч; • пессимистичная: 70 ч; • наиболее вероятная: 55 ч. Рассчитайте ожидаемую длительность и стандартное отклонение. **Решение:**

			1. Ожидаемая длительность: $T_{ож}$=640+4·55+70=640+220+70=55 ч. 2. Стандартное отклонение: σ=670−40=5 ч. 3. **Задание 6** Сравните два подхода к реализации функционала расчёта ROI: • разработка «с нуля» (трудоёмкость: 100 ч, стоимость: $50/ч); • интеграция готового API (трудоёмкость: 20 ч, лицензия: $2000). Определите, при каком объёме расчётов (N) первый вариант станет выгоднее. **Решение:** 1. Стоимость разработки «с нуля»: 100·50=5000 $. 2. Стоимость API: 20·50+2000=3000 $. 3. Условие выгоды разработки: $5000<3000+N\cdot C$, где C — стоимость одного расчёта через API. Если C=1 $, то: $5000<3000+N \Rightarrow N>2000$ расчётов. **Вывод:** Разработка «с нуля» выгодна при более чем 2000 расчётов.

Критерии оценивания контрольной работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи, формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, обосновывает свои суждения и даёт правильные ответы на вопросы преподавателя
хорошо	Выставляется, если обучающийся умеет увязывать теорию с практикой (решает задачи и формулирует выводы, умеет пояснить полученные результаты), владеет понятийным аппаратом, полно и глубоко овладел материалом по заданной теме, но содержание ответов имеют некоторые неточности и требуют уточнения и комментария со стороны преподавателя.
удовлетворительно	Выставляется, если обучающийся знает и понимает материал по заданной теме, но изложение неполное, непоследовательное, допускаются неточности в определении понятий, студент не может обосновать свои ответы на уточняющие вопросы преподавателя
неудовлетворительно	Выставляется, если обучающийся допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Делает ошибки в ответах на уточняющие вопросы преподавателя

4.4. ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа (индикаторы ЗНАТЬ, УМЕТЬ – на выбор) включает в себя проработку теоретического материала, изучение рекомендуемой литературы, выполнение практико-ориентированных заданий (заполнение таблиц, проведение сравнительного анализа, составление схем и др.), решение практических задач, создание презентаций, написание рефератов, подборка нормативного и иного материала и выполнение других заданий.

<table>
<tr><th>Тема</th><th>Код и формулировка компетенции</th><th>Индикаторы достижения компетенции</th><th>Типовое задание для самостоятельной работы</th></tr>
<tr><td>Тема 1. Основные модели и инструменты экономической декомпозиции сложных технологий и технологических процессов</td><td>ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению</td><td>ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;</td><td>
1. Задание на заполнение таблицы: декомпозиция высокотехнологичного проекта
Цель: отработать навыки структурной декомпозиции проекта.
Задание: выберите реальный или гипотетический высокотехнологичный проект (например, разработка беспилотного транспортного средства, создание системы умного дома, внедрение ИИ-платформы для диагностики заболеваний). Проведите его декомпозицию по уровням:
• уровень 1: проект в целом;
• уровень 2: ключевые подсистемы/модули;
• уровень 3: компоненты подсистем;
• уровень 4: отдельные технологические операции.
Заполните таблицу:
<table>
<tr><th>Уровень декомпозиции</th><th>Элемент</th><th>Краткое описание функции</th><th>Ключевые технологии</th><th>Предполагаемые затраты (условно)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Проект</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Подсистема 1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Компонент 1.1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Операция 1.1.1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Формат сдачи: заполненная таблица + краткий комментарий (1–2 абзаца) о выявленных сложностях декомпозиции.

2. Практическая работа: проведение GAP-анализа

Цель: научиться выявлять разрывы между текущим и целевым состоянием проекта.

Задание:

1. Определите текущее состояние выбранного проекта (точка А):
   - технические характеристики;
   - экономические показатели (себестоимость, цена, рентабельность);
   - рыночная позиция.
2. Сформулируйте целевые показатели (точка Б) на горизонте 3–5 лет.
3. Выявите разрывы (GAP) по ключевым параметрам.
4. Предложите меры по устранению разрывов.

Представьте результаты в виде таблицы:

Параметр	Текущее состояние (А)	Целевое состояние (Б)	Разрыв (GAP)	Меры по устранению

Дополнительно: постройте диаграмму «до/после», визуализирующую изменения.

3. Задание на построение моделей: «чёрный ящик» и цепочка создания ценности

Цель: освоить инструменты экономического представления технологий.

Задание:

А) Представьте выбранный проект в виде «чёрного ящика»:

- определите входные параметры (ресурсы, данные, требования);
- опишите выходные параметры (продукт, услуга, эффект);
- укажите внешние факторы влияния.

Оформите в виде схемы с подписями.

Б) Постройте цепочку создания ценности для проекта:

- выделите основные этапы от разработки до постпродажного обслуживания;
- укажите ключевые активности на каждом этапе;
- оцените вклад каждого этапа в конечную ценность продукта.

Представьте в виде блок-схемы с краткими комментариями.

4. Анализ стейкхолдеров: составление матрицы Менделоу

Цель: научиться идентифицировать и ранжировать стейкхолдеров проекта.

Задание:

1. Выявите всех потенциальных стейкхолдеров проекта (не менее 10).
2. Оцените их по критериям:
   - власть (низкая/средняя/высокая);
   - интерес (низкий/средний/высокий).
3. Постройте матрицу Менделоу, распределив стейкхолдеров по квадрантам.
4. Для каждого квадранта предложите стратегию взаимодействия.

Формат: матрица + таблица со стратегиями.

5. Формулировка целей коммерциализации по SMART

Цель: отработать навык постановки измеримых целей.

Задание: сформулируйте 3–5 целей коммерциализации проекта, соблюдая критерии SMART:

- Specific (конкретность);
- Measurable (измеримость);
- Achievable (достижимость);
- Relevant (значимость);
- Time-bound (ограниченность по времени).

Оформите в виде таблицы:

Цель	Критерий S	Критерий M	Критерий A	Критерий R	Критерий T

Дополнительно: для каждой цели предложите 2–3 KPI для отслеживания прогресса.

6. Сравнительный анализ экономических моделей
Цель: изучить подходы к экономическому представлению проектных инициатив.
Задание: сравните 3–4 модели экономического представления проектов (например, DCF, ROI, TCO, Balanced Scorecard):

- принципы расчёта;
- сфера применения;
- преимущества и недостатки;
- примеры использования.

Представьте в виде сравнительной таблицы + вывод о выборе оптимальной модели для вашего проекта.

7. Практическая задача: документирование требований к ПО
Цель: развить навыки формулировки технических требований.
Задание: для одного из модулей проекта составьте список функциональных и нефункциональных требований к программному обеспечению:

- функциональные: что должно делать ПО;
- нефункциональные: производительность, безопасность, удобство использования.

Оформите в виде структурированного списка с приоритетами (высокий/средний/низкий).
Дополнительно: предложите 2–3 теста для проверки требований.

8. Подготовка презентации: экономический обзор проекта
Цель: научиться презентовать технико-экономические аспекты проекта.
Задание: подготовьте презентацию (10–12 слайдов) по проекту, включив:

1. Краткое описание технологии.
2. Результаты декомпозиции.
3. GAP-анализ и план устранения разрывов.
4. Модель «чёрного ящика» и цепочку создания ценности.
5. Ключевые стейкхолдеры и стратегии взаимодействия.
6. Цели коммерциализации (SMART).
7. Выбранную экономическую модель и прогнозы.

Требования: лаконичность, визуализация данных, чёткая структура.

9. Написание реферата: современные инструменты декомпозиции

Цель: углубить теоретические знания и научиться работать с источниками.

Тема: «Методы экономической декомпозиции высокотехнологичных проектов: сравнительный анализ и практика применения».

План:

1. Теоретические основы декомпозиции.
2. Обзор ключевых инструментов (GAP-анализ, «чёрный ящик», цепочка ценности и др.).
3. Критерии выбора инструментов для разных типов проектов.
4. Кейсы успешного применения (2–3 примера).
5. Перспективы развития методов декомпозиции.

Объём: 1500–2000 слов. *Требования:* ссылки на источники, графики/таблицы, выводы.

10. Подбор нормативной базы

Цель: научиться находить и систематизировать регуляторные документы.

Задание: подберите 5–7 ключевых нормативных актов (ГОСТы, законы, стандарты), регулирующих разработку и коммерциализацию выбранной технологии.

Оформите в виде таблицы:

Название документа	Номер	Дата принятия	Ключевые положения	Связь с проектом

Тема 2. Оценка экосистемы инновационного процесса и анализ рынка технологий	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.1. Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов и технических средств	**Задание 1.** Заполните таблицу «Состав и функции элементов экосистемы технико-технологических проектов», указав: • ключевые элементы экосистемы (вузы, НИИ, стартапы, инвесторы, технопарки и др.); • их основные функции; • примеры успешных взаимодействий между элементами в российских/зарубежных экосистемах. Формат: таблица в Excel/Google Sheets с фильтрацией и сортировкой. **Задание 2.** Составьте таблицу результатов PEST-анализа для наукоёмкой технологии (на выбор: квантовые вычисления, биотехнологии, ИИ). Включите: • 4–5 факторов по каждой категории (Political, Economic, Social, Technological); • оценку влияния фактора (высокая/средняя/низкая); • возможные риски и возможности. **Задание 3.** Сравните 2–3 региональные инновационные экосистемы РФ (например, Сколково, Иннополис, Академгородок) по критериям: • уровень финансирования; • количество стартапов; • наличие венчурных фондов; • государственная поддержка. Представьте результаты в виде сравнительной таблицы и краткого вывода (150–200 слов). **Задание 4.** Проведите сравнительный анализ моделей коммерциализации технологий: • лицензионная модель; • создание спин-офф компании; • партнёрство с корпорациями. Критерии сравнения: скорость выхода на рынок, риски, потенциальная прибыль, необходимость инвестиций. **Задание 5.** Создайте схему «Цикл коммерциализации инновационной технологии» с указанием: • этапов (от НИОКР до масштабирования); • ключевых участников на каждом этапе; • точек принятия решений.

			Используйте инструменты: Miro, Lucidchart или PowerPoint. **Задание 6.** Разработайте модель «5 сил Портера» для выбранного инновационного продукта (например, беспилотный транспорт), визуализировав: • давление поставщиков; • влияние покупателей; • конкуренцию; • угрозу новых игроков; • заменители. Для каждой силы укажите 2–3 конкретных фактора. **Задача 7.** Рассчитайте потенциальный рынок для инновационной технологии (например, 3D-печать металлом) методом TAM-SAM-SOM: • TAM (общий доступный рынок); • SAM (доступный обслуживаемый рынок); • SOM (реально достижимый рынок). Используйте открытые данные (Statista, Росстат, отраслевые отчёты). **Задача 8.** Оптимизируйте 4P-стратегию для стартапа в сфере EdTech: • Product: уникальные особенности продукта; • Price: модель ценообразования; • Place: каналы дистрибуции; • Promotion: маркетинговые инструменты. **Задание 9.** Подготовьте презентацию (10–12 слайдов) «Перспективы рынка зелёных технологий в РФ» с: • анализом трендов; • кейсами успешных проектов; • прогнозами роста; • рекомендациями для инвесторов. Требования: минимум 3 графика/диаграммы, ссылки на источники. **Тема 10.** «Роль цифровых платформ в развитии инновационных экосистем» (объём 3–4 страницы): • определение цифровых платформ; • примеры глобальных и российских платформ;

			• влияние на скорость коммерциализации; • перспективы развития. **Тема 11.** «Барьеры внедрения ИИ-технологий в промышленность РФ» с анализом: • технологических ограничений; • кадровых проблем; • регуляторных препятствий; • экономических факторов. **Задание 12.** Составьте аннотированный список из 5–7 нормативных актов, регулирующих инновационную деятельность в РФ: • ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике»; • нацпроекты в сфере технологий; • налоговые льготы для ИТ-компаний. Для каждого акта укажите: • номер и дату принятия; • ключевые положения; • практическое значение для стартапов. **Задание 13.** Изучите кейс любого провального технологического стартапа и ответьте: • какие ошибки в анализе экосистемы были допущены? • как можно было избежать кризиса с помощью PEST/Портера? • какие уроки актуальны для российских проектов? **Задание 14.** Разработайте «Дорожную карту» вывода на рынок инновационной технологии (на выбор): • этапы реализации (6–12 месяцев); • необходимые ресурсы; • KPI для каждого этапа; • риски и способы их минимизации. Формат: Gantt-диаграмма в MS Project или Excel. **Критерии оценки:** • глубина анализа; • использование актуальных данных; • практическая применимость решений; • корректность оформления (ГОСТ для рефератов, стандарты визуализации для

			графиков). **Методические рекомендации:** • Для PEST-анализа используйте данные Минэкономразвития, ЦБ РФ, отчёты ВШЭ. • При работе с 5 силами Портера применяйте шкалу от 1 до 5 для оценки интенсивности давления. • В презентациях избегайте «воды» — каждый слайд должен содержать конкретный вывод.
Тема 3. Разработка стратегии вывода технологии на рынок	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**1. Анализ этапов вывода наукоёмкой технологии на рынок (заполнение таблицы)** *Задание:* заполните таблицу, описывающую ключевые этапы вывода наукоёмкой технологии на рынок. Для каждого этапа укажите: • название этапа; • цели и задачи; • ключевые действия; • возможные риски; • методы минимизации рисков; • пример из реальной практики (отечественной или зарубежной). *Формат:* таблица в Excel или Google Sheets (5–7 этапов). **2. Сравнительный анализ моделей трансфера инновационных технологий** *Задание:* проведите сравнительный анализ 3–4 моделей трансфера технологий (например, лицензионная модель, создание спин-офф компании, стратегическое партнёрство, франчайзинг). *Требования:* • составьте сравнительную таблицу по критериям: уровень контроля, риски, потенциальная прибыль, сроки реализации, необходимые ресурсы; • выделите преимущества и недостатки каждой модели; • определите, для каких типов технологий каждая модель наиболее эффективна; • приведите 1–2 примера успешного применения каждой модели. *Формат:* презентация (10–12 слайдов) с инфографикой. **3. Оценка рисков вывода инновационной технологии на рынок (схема + расчёт)** *Задание:* 1. Составьте схему «Дерево рисков» для конкретной инновационной технологии (на выбор студента).

			2. Проведите количественную оценку 3–5 ключевых рисков по методике: $R=P\cdot I$, где: ○ R — величина риска; ○ P — вероятность наступления риска ($0\leq P\leq 1$); ○ I — потенциальный ущерб (в денежном выражении). 3. Предложите меры по снижению каждого риска. *Формат:* схема в Miro/Visio + расчёт в Excel. **4. Разработка сценарной программы коммерциализации (бизнес-кейс)** *Задание:* разработайте 3 сценария коммерциализации для выбранной технологии: • оптимистичный; • реалистичный; • пессимистичный. Для каждого сценария укажите: • целевые рынки и сегменты; • каналы сбыта; • ценовую стратегию; • прогноз выручки на 3 года; • ключевые показатели эффективности (KPI). *Формат:* бизнес-план в виде презентации (15–20 слайдов). **5. Сравнительный анализ моделей Product Development и Customer Development** *Задание:* заполните сравнительную таблицу по следующим критериям: • цель модели; • основные этапы; • инструменты и методы; • сроки реализации; • ключевые метрики; • примеры успешного применения. Дополнительно: • определите, для каких технологий каждая модель предпочтительнее; • предложите гибридную модель, сочетающую элементы обеих подходов. *Формат:* аналитический отчёт (3–5 страниц). **6. Расчёт трудоёмкости и сроков разработки ПО для инновационной технологии** *Задание:* для гипотетического программного продукта, поддерживающего

			инновационную технологию: 1. Составьте список функциональных требований (10–15 пунктов). 2. Оцените трудоёмкость реализации каждого требования в человеко-часах. 3. Постройте диаграмму Ганта с этапами разработки. 4. Рассчитайте общий срок и стоимость проекта (с учётом средней зарплаты разработчика). *Формат:* документ в Word + диаграмма Ганта в MS Project/Excel. **7. Подбор нормативной базы для вывода технологии на рынок** *Задание:* подберите и проанализируйте 5–7 нормативных документов, регулирующих вывод инновационной технологии на рынок в РФ (например, ФЗ «О науке и государственной научно-технической политике», постановления о господдержке инноваций, технические регламенты). Для каждого документа укажите: • название и номер; • сферу применения; • ключевые требования; • влияние на процесс коммерциализации. *Формат:* аннотация с гиперссылками на источники. **8. Кейс-анализ успешных/неудачных запусков инновационных технологий** *Задание:* выберите 2 кейса (1 успешный и 1 неудачный) вывода инновационной технологии на рынок. Проведите анализ по плану: • описание технологии; • стратегия вывода на рынок; • ключевые факторы успеха/провала; • уроки для будущих проектов. *Формат:* презентация (12–15 слайдов) с визуальными материалами. **9. Разработка дорожной карты вывода технологии на рынок** *Задание:* создайте дорожную карту для выбранной инновационной технологии на 2 года. Укажите: • этапы и подэтапы; • сроки; • ответственных; • бюджет;

			• контрольные точки. *Формат:* интерактивная дорожная карта в Miro/Lucidchart. **10. Реферат на тему «Современные тренды в коммерциализации наукоёмких технологий»** *Требования:* • объём: 10–15 страниц; • структура: введение, 3–4 раздела, заключение, список литературы; • источники: не менее 15 (включая зарубежные); • анализ 3–5 актуальных трендов (например, open innovation, платформенные решения, AI в коммерциализации). *Формат:* документ в Word с оформлением по ГОСТ.
Тема 4. Финансовое моделирование внедрения, использования и окупаемости технологий	ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению	ИПК-2.2. Уметь выявлять взаимосвязи и документировать требования к компьютерному программному обеспечению;	**Задание 1. Разработка финансовой модели коммерциализации технологии** *Цель:* отработать навыки построения финансовой модели для инновационной технологии. *Задание:* • Выберите реальную или гипотетическую инновационную технологию (например, IoT-устройство для умного дома, ПО для автоматизации логистики). • Составьте таблицу финансовых потоков на 3 года, включив: ○ капитальные затраты (CAPEX); ○ операционные расходы (OPEX); ○ прогнозируемые доходы (по сегментам рынка); ○ налоги и амортизацию. • Рассчитайте ключевые показатели: ○ NPV ($NPV=\sum(1+r)tCFt-I0$); ○ IRR (IRR — внутренняя норма доходности); ○ срок окупаемости (PP). *Формат:* таблица в Excel + краткий отчёт с выводами. **Задание 2. Сравнительный анализ методов оценки окупаемости** *Цель:* изучить преимущества и недостатки разных методов оценки эффективности. *Задание:* • Сравните методы: ○ простой срок окупаемости (PP); ○ дисконтированный срок окупаемости (DPP);

- чистая приведённая стоимость (*NPV*);
- индекс рентабельности (*PI*).

- Заполните таблицу:

Метод	Формула	Плюсы	Минусы	Область применения
PP				
DPP				

Формат: таблица + 1 страница анализа.

Задание 3. Анализ рисков внедрения технологии
Цель: оценить влияние рисков на финансовую модель.
Задание:

- Для выбранной технологии составьте матрицу рисков (например, технические, рыночные, финансовые).
- Проведите сценарный анализ:
  - оптимистичный сценарий (+20% к доходам);
  - базовый сценарий;
  - пессимистичный сценарий (−15% к доходам).
- Постройте график чувствительности NPV к изменению ключевых параметров (цена, объём продаж, затраты).

Формат: матрица рисков + графики + выводы.

Задание 4. Сравнительный анализ аналогов
Цель: научиться выбирать оптимальную технологию на основе финансовых показателей.
Задание:

- Подберите 2–3 аналога выбранной технологии (например, разные системы автоматизации склада).
- Сравните их по критериям:
  - стоимость внедрения;
  - сроки окупаемости;

			○ прогнозируемая рентабельность. • Представьте результаты в виде таблицы и диаграммы. *Формат:* таблица + диаграмма + 0,5 страницы выводов. **Задание 5. Создание презентации для инвесторов** *Цель:* развить навыки презентации финансовых моделей. *Задание:* • Разработайте презентацию (10–12 слайдов) для защиты финансовой модели перед инвесторами. • Обязательные слайды: ○ резюме проекта; ○ ключевые финансовые показатели; ○ график окупаемости; ○ анализ рисков; ○ выводы и рекомендации. *Формат:* презентация в PowerPoint/Google Slides. **Задание 6. Разработка дорожной карты внедрения** *Цель:* связать финансовое моделирование с планированием сроков. *Задание:* • Составьте дорожную карту внедрения технологии на 2 года. • Укажите: ○ этапы (разработка, тестирование, запуск, масштабирование); ○ бюджет каждого этапа; ○ ответственных лиц; ○ контрольные точки (KPI). • Визуализируйте в виде диаграммы Ганта. *Формат:* диаграмма Ганта + пояснительная записка (1 страница). **Задание 7. Подбор нормативной базы** *Цель:* изучить правовые аспекты финансового моделирования. *Задание:* • Соберите перечень нормативных документов, регулирующих: ○ налогообложение инновационных проектов; ○ грантовую поддержку технологических стартапов; ○ бухгалтерский учёт нематериальных активов.

			• Оформите в виде таблицы с комментариями. *Формат:* таблица + ссылки на источники. **Задание 8. Написание реферата** *Цель:* углубить знания по методам оценки эффективности. *Темы на выбор:* 1. «Методы оценки окупаемости IT-проектов: сравнительный анализ». 2. «Роль сценарного анализа в финансовом моделировании технологий». 3. «Особенности расчёта NPV для высокотехнологичных стартапов». *Требования:* • объём: 5–7 страниц; • структура: введение, 2–3 раздела, заключение, список литературы; • минимум 5 научных источников. **Задание 9. Расчёт трудозатрат на разработку ПО** *Цель:* освоить методы оценки времени и ресурсов для IT-проектов. *Задание:* • Для гипотетического ПО (например, мобильное приложение для мониторинга оборудования) рассчитайте: ○ трудозатраты (в человеко-часах) по этапам: анализ требований, проектирование, разработка, тестирование; ○ стоимость разработки (с учётом зарплат специалистов); ○ сроки реализации. • Используйте метод аналогии или параметрическую оценку. *Формат:* таблица + расчётная записка. **Задание 10. Оптимизация бюджета проекта** *Цель:* научиться балансировать между стоимостью и качеством. *Задание:* • Возьмите готовую финансовую модель из Задания 1.1. • Предложите 3 варианта оптимизации бюджета: ○ сокращение CAPEX; ○ снижение OPEX; ○ увеличение доходов. • Оцените влияние на NPV и срок окупаемости. *Формат:* таблица + анализ (1 страница).

			Критерии оценки • **Точность расчётов** (корректность формул, обоснованность допущений). • **Глубина анализа** (учёт рисков, сценарный подход). • **Наглядность представления** (графики, таблицы, диаграммы). • **Практическая применимость** (реалистичность предложений). • **Оформление** (структура, ссылки, соответствие стандартам).

Критерии оценивания самостоятельной работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	выставляется если работа носит научно-исследовательский характер, проанализирован и сделан сравнительный анализ нескольких литературных источников, приведены примеры
хорошо	выставляется если проанализирован и сделан сравнительный анализ нескольких литературных источников, приведены примеры
удовлетворительно	выставляется если проведен сравнительный анализ научно-методической литературы, приведены примеры
неудовлетворительно	выставляется если работа прошла проверку на антиплагиат и соответствует требованиям оформления

4.5. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа позволяет выявить степень владения базовыми знаниями, умениями и навыками, необходимыми для обучения, и определить уровень владения новым материалом.

Примерные индивидуальные задания (темы) для курсовых работ:

Курсовая работа учебным планом не предусмотрена.

Критерии оценивания курсовой работы:

Оценка	Критерии оценивания
отлично	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Представлены результаты структурированного и логически последовательного обзора литературных и иных источников по теме исследования. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Верно определены исходные данные для расчетов. Все аналитические расчеты выполнены верно, корректно применены методы экономического анализа, не нарушена методика анализа предмета исследования. Все выводы и предложения убедительно аргументированы. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно

	отвечает на вопросы преподавателя, демонстрирует глубокое знание теоретического материала, способен аргументировать собственные утверждения и выводы
хорошо	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Представлены результаты структурированного и логически последовательного обзора литературных и иных источников по теме исследования. Структура курсовой работы логически и методически выдержана. Верно определены исходные данные для расчетов. В расчетах допускаются незначительные (не искажающие общего итога оценки) погрешности/ошибки. Большинство выводов и предложений аргументировано, корректно применены методы экономического анализа, не нарушена методика анализа предмета исследования. Оформление курсовой работы и полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две несущественные ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах, в оформлении таблиц. Наличествует незначительное количество грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся правильно и уверенно отвечает на большинство вопросов преподавателя, демонстрирует хорошее знание теоретического материала, но не всегда способен аргументировать собственные утверждения и выводы. При наводящих вопросах преподавателя исправляет ошибки в ответе
удовлетворительно	Содержание курсовой работы полностью соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Результаты обзора литературных и иных источников представлены недостаточно полно, недостаточно логично и последовательно. Верно определены исходные данные для расчетов, но имеются грубые ошибки в расчетах. Аргументация выводов и предложений слабая или отсутствует. Экономические выводы носят констатирующий (описательный) характер. Имеются одно-два существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Полученные результаты в целом отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. Имеются одна-две существенных ошибки в использовании терминов, в построенных диаграммах и схемах. Много грамматических и/или стилистических ошибок. При защите курсовой работы обучающийся допускает грубые ошибки при ответах на вопросы преподавателя, демонстрирует слабое знание теоретического материала, в большинстве случаев не способен уверенно аргументировать собственные утверждения и выводы
неудовлетворительно	Содержание курсовой работы не соответствует заданию, содержащемуся в методических указаниях, и плану. Неверно определены исходные данные для расчетов, неверно и не корректно применены методы экономического анализа. Экономические выводы содержат неверную экономическую оценку. Имеются более двух существенных отклонений от требований в оформлении курсовой работы. Большое количество существенных ошибок по сути работы, много грамматических и стилистических ошибок и др. Полученные результаты не отвечают требованиям, изложенным в методических указаниях. При защите курсовой работы обучающийся демонстрирует слабое понимание программного материала, студент не может защитить свои решения, допускает

	грубые фактические ошибки при ответах на поставленные вопросы или вовсе не отвечает на них. Курсовая работа не представлена преподавателю. Обучающийся не явился на защиту курсовой работы

5. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета/зачета с оценкой/экзамена.

5.1. Вопросы к зачету:

1. Дайте определение декомпозиции проекта. В чём заключаются особенности декомпозиции высокотехнологичных проектов? Перечислите ключевые принципы и этапы декомпозиции.
2. Что такое GAP-анализ? Опишите алгоритм его проведения для высокотехнологичного проекта. Приведите пример выявления проблемных мест с помощью GAP-анализа.
3. В чём заключается суть модели «чёрного ящика» применительно к экономической интерпретации технологии? Сравните её с моделью цепочки создания ценности: укажите сходства и различия, преимущества и недостатки каждой модели.
4. Кто такие стейкхолдеры проектной инициативы? Перечислите основные категории стейкхолдеров для высокотехнологичного проекта. Опишите методику их выявления, описания и анализа.
5. Раскройте суть SMART-критериев. Приведите пример формулировки цели коммерциализации технологии, соответствующей всем SMART-критериям.
6. Перечислите и кратко охарактеризируйте основные модели экономического представления технико-технологических проектных инициатив. Укажите, в каких случаях целесообразно применять каждую из них.
7. Что понимается под экосистемой технико-технологических проектов? Опишите её состав и основные элементы. Каковы ключевые закономерности её функционирования?
8. В чём особенности проведения PEST-анализа для наукоёмких технологий? Перечислите факторы, которые необходимо учитывать в каждой из четырёх категорий (политические, экономические, социальные, технологические). Приведите примеры.
9. Как применяется анализ пяти сил Портера для целей коммерциализации инновационных технологий? Опишите каждую из пяти сил, укажите, какие вопросы нужно задать для их оценки в контексте инновационной технологии.
10. В чём заключается специфика 4P-анализа (Product, Price, Place, Promotion) при проектировании коммерциализации инновационной технологии? Приведите примеры вопросов, которые нужно рассмотреть в рамках каждого из четырёх элементов.
11. Перечислите и охарактеризуйте основные этапы вывода наукоёмких технологий на рынок. Укажите ключевые задачи, решаемые на каждом этапе.
12. Какие модели и стратегии трансфера инновационных технологий существуют? Сравните их по критериям: степень контроля над технологией, уровень риска, потенциальная доходность. Приведите примеры успешного применения каждой стратегии.
13. Какие риски могут возникнуть при выводе инновационной технологии на рынок? Классифицируйте их по источникам возникновения и степени влияния. Предложите методы минимизации каждого типа рисков.

14. В чём разница между моделями product development и customer development для наукоёмких технологий? Опишите ключевые этапы каждой модели, укажите, в каких случаях предпочтительно использовать ту или иную модель.
15. Что такое сценарная программа коммерциализации инновационной технологии? Опишите алгоритм её разработки, перечислите ключевые компоненты. Приведите пример краткого описания двух альтернативных сценариев.
16. Какие ключевые компоненты должны быть включены в финансовую модель коммерциализации инновационной технологии? Опишите каждый компонент, укажите, какая информация необходима для его расчёта.
17. Какие финансовые особенности внедрения и эксплуатации инновационной технологии необходимо учитывать при проектировании? Перечислите основные статьи доходов и расходов, характерные для высокотехнологичных проектов.
18. Какие методы используются для оценки окупаемости инновационной технологии? Сравните методы расчёта срока окупаемости (PP), чистой приведённой стоимости (NPV), внутренней нормы доходности (IRR) и индекса прибыльности (PI). Укажите преимущества и недостатки каждого метода.
19. Как проводится оценка экономической эффективности внедрения инновационной технологии? Перечислите ключевые показатели эффективности, приведите формулы их расчёта.
20. Какие факторы могут повлиять на точность финансовой модели коммерциализации инновационной технологии? Предложите способы учёта неопределённости и рисков в финансовой модели.

Критерии оценивания зачета:

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Обучающийся должен: уметь строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; продемонстрировать прочное, достаточно полное усвоение знаний программного материала; продемонстрировать знание основных теоретических понятий; правильно формулировать определения; последовательно, грамотно и логически стройно изложить теоретический материал; продемонстрировать умения самостоятельной работы с литературой; уметь сделать достаточно обоснованные выводы по излагаемому материалу.
не зачтено	Обучающийся демонстрирует: незнание значительной части программного материала; не владение понятийным аппаратом дисциплины; существенные ошибки при изложении учебного материала; неумение строить ответ в соответствии со структурой излагаемого вопроса; неумение делать выводы по излагаемому материалу.

6. МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ

Задания для диагностической работы должны обеспечивать оценку полностью или частично сформированных компетенций. Каждое задание должно быть привязано к тому или иному индикатору сформированности компетенций.

При формировании заданий для диагностической работы необходимо использовать тестовые задания следующих типов:

Тип задания 1. Задания закрытого типа на установление соответствия.

Тип задания 2. Задания закрытого типа на установление последовательности.
Тип задания 3. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор одного правильного ответа из предложенных.
Тип задания 4. Задания комбинированного типа, предполагающие выбор нескольких ответов из предложенных.
Тип задания 5. Задания открытого типа с развернутым ответом.
Все типы заданий должны быть представлены не менее одного раза.

<table>
<tr><th rowspan="2">№ п/п</th><th rowspan="2">Тема занятия</th><th rowspan="2">Код компетенции</th><th rowspan="2">Индикатор</th><th rowspan="2">Тип задания</th><th colspan="2">Задание</th><th rowspan="2">Уровень освоения компетенции</th></tr>
<tr><th>Вариант 1</th><th>Вариант 2</th></tr>
<tr>
<td>1</td>
<td>Тема 1. Основные модели и инструменты экономической декомпозиции сложных технологий и технологических процессов</td>
<td>ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению</td>
<td>ИПК-2.1. Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов и технических средств</td>
<td>1,2,3,4,5</td>
<td>
1. Установите соответствие между моделью декомпозиции и её ключевой характеристикой:
<table>
<tr><th>Модель</th><th>Характеристика</th></tr>
<tr><td>А) Модель «чёрного ящика»</td><td>1) Фокусируется на внутренних процессах и взаимосвязях компонентов</td></tr>
<tr><td>Б) Цепочка создания ценности (Портер)</td><td>2) Рассматривает технологию как систему с входами и выходами без детализации внутренней структуры</td></tr>
<tr><td>В) Функциональная декомпозиция</td><td>3) Анализирует последовательность действий, добавляющих ценность продукту</td></tr>
</table>
Ключ: А–2, Б–3, В–1.

2. Установите правильную последовательность шагов GAP-анализа:
1. Определение целевого состояния.
2. Диагностика текущего состояния.
3. Выявление разрывов (GAP).
4. Разработка мер по устранению разрывов.
Ключ: 2 → 1 → 3 → 4.

3. Какая модель декомпозиции наиболее подходит для первичного анализа технологии, когда внутренняя структура неизвестна?
А) Функциональная декомпозиция.
Б) Модель «чёрного ящика».
В) Цепочка создания ценности.
Ключ: Б) Модель «чёрного ящика».
Объяснение: Модель «чёрного ящика» рассматривает технологию как систему с заданными входами и выходами, не требуя детализации внутренней структуры. Это оптимально для начального этапа анализа, когда информация о внутренних процессах ограничена.

4. Какие из перечисленных этапов входят в декомпозицию технологического процесса? (Выберите 3 варианта)
А) Разделение на подсистемы.
Б) Анализ входных и выходных параметров.
В) Оценка экономической эффективности.
Г) Определение критических точек.
</td>
<td>
1. Установите соответствие между стейкхолдером и его интересом в проекте:
<table>
<tr><th>Стейкхолдер</th><th>Интерес</th></tr>
<tr><td>А) Инвестор</td><td>1) Получение заработной платы и карьерный рост</td></tr>
<tr><td>Б) Сотрудник</td><td>2) Возврат инвестиций и прибыль</td></tr>
<tr><td>В) Клиент</td><td>3) Качество продукта и удовлетворение потребностей</td></tr>
</table>
Ключ: А–2, Б–1, В–3.

2. Укажите верную последовательность этапов построения цепочки создания ценности:
1. Идентификация основных видов деятельности.
2. Анализ добавленной ценности на каждом этапе.
3. Определение взаимосвязей между видами деятельности.
4. Оптимизация цепочки для повышения эффективности.
Ключ: 1 → 3 → 2 → 4.

3. Какой критерий SMART отвечает за возможность измерения прогресса достижения цели?
А) Specific.
Б) Measurable.
В) Achievable.
Ключ: Б) Measurable.
Объяснение: Критерий Measurable (измеримый) требует, чтобы цель была сформулирована так, чтобы можно было количественно или качественно оценить степень её достижения. Это позволяет отслеживать прогресс и объективно оценивать результаты.

4. Какие из перечисленных методов подходят для анализа стейкхолдеров? (Выберите 2 варианта)
А) Матрица заинтересованности/влияния.
Б) Метод Дельфи.
В) Карта стейкхолдеров.
</td>
<td>Базовый (1-3 минуты)
Высокий (5-10 минут)
Повышенный (3-5 минут)</td>
</tr>
</table>

					Ключ: А, Б, Г. **Объяснение:** Декомпозиция технологического процесса включает: ● разделение на подсистемы (выделение ключевых компонентов); ● анализ входных и выходных параметров (определение потоков материалов, энергии, информации); ● определение критических точек (узких мест, влияющих на эффективность). Оценка экономической эффективности является следующим этапом после декомпозиции. **5.** Объясните, как проводится GAP-анализ в контексте высокотехнологичных проектов. Приведите пошаговый алгоритм и пример. **Ключ:** **GAP-анализ** (анализ разрывов) — это метод выявления и оценки несоответствий между текущим состоянием системы и желаемым целевым состоянием. В высокотехнологичных проектах он помогает определить, какие ресурсы и действия необходимы для достижения целей. **Пошаговый алгоритм:** 1. **Диагностика текущего состояния** (Sтекущ): ○ сбор данных о существующих процессах; ○ измерение ключевых показателей эффективности (KPI); ○ фиксация ограничений и проблем. 2. **Определение целевого состояния** (Sцель): ○ формулировка стратегических целей; ○ установление целевых значений KPI; ○ учёт внешних факторов (рынок, технологии, регуляция). 3. **Выявление разрывов** (GAP=Sцель−Sтекущ): ○ сравнение текущих и целевых показателей; ○ сравнение количественных и качественных несоответствий; ○ классификация разрывов по приоритету. 4. **Разработка мер по устранению разрывов**: ○ формирование плана действий; ○ расчёт необходимых ресурсов; ○ назначение ответственных. 5. **Мониторинг и коррекция**: ○ отслеживание прогресса; ○ корректировка плана при изменении условий.	Г) Метод сценариев. **Ключ:** А, В. **Объяснение:** ● *Матрица заинтересованности/влияния* позволяет классифицировать стейкхолдеров по уровню их интереса и влияния на проект. ● *Карта стейкхолдеров* визуализирует взаимосвязи между участниками и их роль в проекте. Метод Дельфи и метод сценариев используются для прогнозирования и принятия решений, но не для анализа стейкхолдеров. **5.** Опишите, как цепочка создания ценности Портера применяется для анализа технологического процесса. Приведите пример с разбивкой на основные и вспомогательные виды деятельности. **Ключ:** **Цепочка создания ценности** (Value Chain) Майкла Портера — это инструмент для анализа деятельности компании с целью выявления источников конкурентного преимущества. Она делит процессы на **основные** (непосредственно создающие ценность) и **вспомогательные** (обеспечивающие работу основных). **Основные виды деятельности** (прямое создание ценности): **Входящая логистика** (Inbound Logistics): приём и хранение сырья; управление запасами. **Операции** (Operations): преобразование сырья в продукт; сборка, обработка, тестирование. **Исходящая логистика** (Outbound Logistics): доставка продукта клиенту; управление дистрибуцией. **Маркетинг и продажи** (Marketing & Sales): продвижение; ценообразование; каналы сбыта. **Послепродажное обслуживание** (Service): гарантийное обслуживание; обучение пользователей. **Вспомогательные виды деятельности** (поддержка основных): **Закупки** (Procurement): выбор поставщиков; заключение контрактов.	

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>Технологическое развитие
(Technology Development):
НИОКР;
внедрение инноваций.
Управление человеческими ресурсами (HRM):
подбор персонала;
обучение и мотивация.
Инфраструктура компании (Firm Infrastructure):
финансовое планирование;
юридическое сопровождение.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>2.</td>
<td>Тема 2. Оценка экосистемы инновационного процесса и анализ рынка технологий</td>
<td>ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению</td>
<td>ИПК-2.1. Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов и технических средств</td>
<td>1,2,3,4,5</td>
<td>6. Установите соответствие между видом анализа и его ключевым вопросом/объектом при коммерциализации инновационной технологии.
<table>
<tr><td>Анализ</td><td>Ключевой вопрос/объект</td></tr>
<tr><td>1. PEST-анализ</td><td>А. Анализ структуры отрасли и интенсивности конкуренции</td></tr>
<tr><td>2. 5 сил Портера</td><td>Б. Анализ макросреды для выявления долгосрочных трендов</td></tr>
<tr><td>3. 4Р-анализ</td><td>В. Анализ и проектирование комплекса маркетинга для нового продукта</td></tr>
<tr><td>4. Системный подход</td><td>Г. Анализ взаимосвязей и целостности системы управления</td></tr>
</table>
Варианты ответов:
• 1 - Б, 2 - А, 3 - В, 4 - Г
• 1 - А, 2 - Б, 3 - Г, 4 - В
• 1 - Б, 2 - В, 3 - А, 4 - Г
Правильный ответ: 1 - Б, 2 - А, 3 - В, 4 - Г

7. Установите правильную последовательность этапов проведения PEST-анализа для наукоемкой технологии.
А) Идентификация ключевых факторов макросреды (политических, экономических, социальных, технологических)
Б) Оценка вероятности и потенциального влияния каждого фактора на проект
В) Разработка стратегических рекомендаций и сценариев развития
Г) Сбор информации по каждому из выделенных направлений
Правильная последовательность: А -> Г -> Б -> В</td>
<td>6. Установите соответствие между элементом экосистемы техно-проектов и его функцией.
<table>
<tr><td>Элемент экосистемы</td><td>Функция</td></tr>
<tr><td>1. Венчурные фонды</td><td>А. Обеспечение правовой охраны и управления интеллектуальной собственностью</td></tr>
<tr><td>2. Технопарки/бизнес-инкубаторы</td><td>Б. Финансирование высокорисковых проектов на ранних и поздних стадиях</td></tr>
<tr><td>3. Патентные бюро</td><td>В. Предоставление инфраструктуры, менторской и административной поддержки</td></tr>
</table>
Варианты ответов:
• 1 - А, 2 - Б, 3 - В
• 1 - Б, 2 - В, 3 - А
• 1 - В, 2 - А, 3 - Б
Правильный ответ: 1 - Б, 2 - В, 3 - А

7. Установите логическую последовательность анализа рынка для коммерциализации технологии с использованием 4Р-анализа.
А) Определение каналов дистрибуции и методов</td>
<td>Базовый (1-3 минуты)
Высокий (5-10 минут)
Повышенный (3-5 минут)</td>
</tr>
</table>

					8. При проведении анализа пяти сил Портера для проекта по коммерциализации новой технологии машинного обучения, какой из перечисленных факторов будет оказывать наиболее сильное влияние на угрозу появления товаров-заменителей в краткосрочной перспективе (1-2 года)? А) Количество действующих конкурентов в отрасли. Б) Уровень лояльности потребиентов к брендам существующих компаний. В) Появление новых, более эффективных алгоритмов с открытым исходным кодом. Г) Стоимость лицензирования патентов. **Правильный ответ: В** **Обоснование:** Для технологических проектов, особенно в сфере ИТ и машинного обучения, ключевой угрозой замены являются не прямые аналоги, а принципиально иные, часто более доступные (как в случае с открытым ПО) технологические решения. Фактор В напрямую создает угрозу замены, так как предлагает рынку альтернативу с потенциальными лучшими характеристиками и более низкой стоимостью установления. Факторы А и Б относятся к конкурентной борьбе внутри отрасли, а Г — к барьерам входа. **9.** Какие из перечисленных факторов следует обязательно учитывать при проведении PEST-анализа для наукоемкой технологии в сфере биотеха? (Выберите два основных фактора) А) Динамика ключевой ставки ЦБ. Б) Изменения в законодательстве о клинических испытаниях. В) Уровень концентрации поставщиков сырья. Г) Развитие технологий CRISPR/Cas9 и им подобных. Д) Квалификация инженерно-технического персонала компании. **Правильные ответы:** Б, Г **Обоснование:** • **Б (Политический/Правовой фактор):** Для биотеха регулирование — критический элемент. Изменения в законах о клинических испытаниях напрямую определяют сроки, стоимость и саму возможность вывода продукта на рынок. • **Г (Технологический фактор):** Появление прорывных технологий редактирования генома (CRISPR) может кардинально изменить всю отрасль, как создавая возможности для нового проекта, так и представляя угрозу в виде технологического замещения. • А (Э) — важен, но более общий. В и Д — это факторы микроуровня (анализ 5 сил и внутренний анализ соответственно), а не макросреды PEST. **10.** Опишите, как специфика наукоемкой технологии (например, квантовые вычисления) влияет на процедуру и результаты проведения PEST-анализа по сравнению с	продвижения (Place & Promotion) Б) Сегментация рынка и определение целевой аудитории В) Разработка ценовой стратегии (Price) Г) Формирование потребительских свойств технологического продукта (Product) **Правильная последовательность: Б -> Г -> В -> А** **8.** Какой из принципов системного подхода является наиболее критичным при моделировании системы управления рисками в экосистеме технологического проекта? А) Принцип целостности (несводимость свойств системы к сумме свойств ее элементов). Б) Принцип иерархичности (возможность рассмотрения системы как элемента системы более высокого порядка). В) Принцип множественности моделей (возможность использования разных моделей для разных аспектов системы). Г) Принцип осуществимости (модель должна быть реализуема на современных технических средствах). **Правильный ответ: А** **Обоснование**: Риски в экосистеме неаддитивны. Риск провала технологии, рыночный риск, финансовый риск и кадровый риск, рассматриваемые по отдельности, не дают полной картины. Их взаимное влияние (синергия) может порождать новые, системные риски, которые невозможно выявить без анализа системы как целого. Поэтому принцип целостности — ключевой. **9.** При моделировании системы управления инновационным проектом, какие из перечисленных принципов системного подхода являются наиболее важными? (Выберите два верных) А) Принцип обратной связи. Б) Принцип физичности (модель должна быть материальна). В) Принцип целенаправленности. Г) Принцип простоты (модель должна быть максимально упрощена). **Правильные ответы:** А, В **Обоснование:** • **А (Принцип обратной связи):** Управление проектом невозможно без получения обратной связи по таким параметрам, как сроки, бюджет,	

					анализом для традиционного товара народного потребления. **Эталонный ответ:** Специфика наукоемкой технологии кардинально меняет акценты в PEST-анализе: 1. **Технологический (T) фактор** становится доминирующим. Анализируются не просто тренды, а глобальные научные прорывы, скорость развития сопряженных технологий, состояние научно-исследовательской базы в мире и стране, угроза "технологического взлома". Для квантовых вычислений ключевым будет вопрос стабильности кубитов, прогресса в создании программного обеспечения и т.д. 2. **Политический (P) фактор:** Усиливается роль государственного регулирования, но не в области потребительских прав, а в области экспортного контроля (особенно для dual-use technologies), государственного финансирования фундаментальной науки, патентного права и создания технопарков. Для квантовых технологий актуальны вопросы национальной безопасности. 3. **Экономический (E) фактор:** Смещается фокус с текущей покупательной способности на долгосрочные инвестиционные тренды, доступность венчурного капитала, экономическую целесообразность замены существующих суперкомпьютерных мощностей. 4. **Социальный (S) фактор:** Анализируется не массовое потребительское поведение, а готовность узкого сегмента B2B-рынка (крупные корпорации, научные центры) к adoption прорывных технологий, наличие квалифицированных кадров, общественное восприятие и этические аспекты (если применимо). **Вывод:** Для наукоемких технологий PEST-анализ становится более глубоким, экспертно-ориентированным и сфокусированным на долгосрочных трендах, определяющих саму возможность существования рынка для данной технологии.	качество разработки, реакция рынка. Это основа для корректирующих воздействий. ● **В (Принцип целенаправленности):** Любая система управления создается для достижения конкретных целей (коммерциализация, вывод продукта на рынок). Все элементы системы должны быть подчинены этой цели. ● Б — неверен, так как модели могут быть математическими, программными (виртуальными). ● Г — неверен в такой формулировке. Правильнее говорить о принципе адекватной сложности: модель должна отражать существенные для цели черты системы, без излишнего усложнения, но и не чрезмерно упрощая. **10.** Каким образом знание современных и перспективных средств разработки программных продуктов (индикатор ИПК-2.1) влияет на анализ "Продукт (Product)" в рамках 4P-анализа для коммерциализации IT-решения. **Эталонный ответ:** Знание современных инструментов разработки напрямую определяет ключевые параметры продукта в 4P-анализе: 1. **Функциональность и качество:** Выбор стека технологий (например, микросервисная архитектура на Kubernetes, использование специфических библиотек ML) определяет производительность, надежность, масштабируемость и безопасность продукта — его основные потребительские свойства. 2. **Стоимость владения и цена (взаимосвязь с Price):** Использование облачных сервисов (AWS, Azure) и технологий контейнеризации снижает операционные затраты, что позволяет формировать более конкурентоспособную ценовую стратегию. Low-code платформы могут сократить время и cost of development. 3. **Скорость вывода на рынок (Time-to-Market):** Применение Agile/DevOps практик и современных сред разработки (IDE) ускоряет итерации и выпуск обновлений, что является критическим конкурентным преимуществом. 4. **Удобство использования (UX/UI):** Знание современных frontend-фреймворков (React, Vue.js) и принципов юзабилити позволяет создать интуитивно понятный и привлекательный	

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>интерфейс, что является частью продукта.
5. Интегрируемость: Понимание API, протоколов взаимодействия (REST, gRPC) позволяет спроектировать продукт как легко интегрируемый в экосистемы заказчика, повышая его ценность.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>3.</td>
<td>Тема 3. Разработка стратегии вывода технологии на рынок</td>
<td>ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению</td>
<td>ИПК-2.1. Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов и технических средств</td>
<td>1,2,3,4,5</td>
<td>11. Установите соответствие между этапом вывода наукоемкой технологии на рынок и его ключевой задачей.
<table>
<tr><td>ЭТАПЫ:</td><td>КЛЮЧЕВЫЕ ЗАДАЧИ:</td></tr>
<tr><td>1. Формирование технологического предложения</td><td>А. Проведение пилотных испытаний с первыми клиентами, сбор обратной связи</td></tr>
<tr><td>2. НИОКР и создание прототипа</td><td>Б. Проведение рыночных исследований, патентный поиск, оценка коммерческого потенциала</td></tr>
<tr><td>3. Валидация на рынке</td><td>В. Отработка бизнес-модели, масштабирование продаж, выход на новые сегменты</td></tr>
<tr><td>4. Коммерциализация и рост</td><td>Г. Лабораторные исследования, создание работающего опытного образца</td></tr>
</table>
Ответ:
• 1 - Б
• 2 - Г
• 3 - А
• 4 - В
Правильный вариант: 1-Б, 2-Г, 3-А, 4-В

12. Расположите в правильной последовательности этапы модели Customer Development для наукоемкого продукта.
А. Проверка гипотез о проблеме и клиенте
Б. Создание и проверка жизнеспособной бизнес-модели
В. Верификация спроса и создание воронки продаж
Г. Масштабирование и рост компании
Ответ: А -> Б -> В -> Г
Правильный вариант: А, Б, В, Г
13. Какой из перечисленных инструментов является наиболее эффективным для первичной валидации потребительской ценности глубокой технологи (deep tech) на ранней стадии?
1. Запуск массовой рекламной кампании
2. Развертывание полнофункционального пилотного</td>
<td>11. Установите соответствие между типом риска при выводе инновации на рынок и примером его проявления.
<table>
<tr><td>ТИПЫ РИСКОВ:</td><td>ПРИМЕРЫ ПРОЯВЛЕНИЯ:</td></tr>
<tr><td>1. Технологический</td><td>А. Появление нового законодательства, ограничивающего применение данной технологии</td></tr>
<tr><td>2. Рыночный</td><td>Б. Невозможность масштабирования лабораторной установки до промышленного образца без потери КПД</td></tr>
<tr><td>3. Коммерческий</td><td>В. Неготовность потребителей платить за новую технологию из-за отсутствия понимания ее ценности</td></tr>
<tr><td>4. Регуляторный</td><td>Г. Ошибки в выборе каналов сбыта и ценообразования, ведущие к убыткам</td></tr>
</table>
Ответ:
• 1 - Б
• 2 - В
• 3 - Г</td>
<td>Базовый (1-3 минуты)
Высокий (5-10 минут)
Повышенный (3-5 минут)</td>
</tr>
</table>

					производства 3. Проведение серии глубинных интервью с потенциальными lead-пользователями 4. Публикация научной статьи в рецензируемом журнале **Правильный вариант:** 3 **Объяснение выбора:** Для глубоких технологий на ранней стадии ключевая задача — понять, решает ли технология реальную и болезненную проблему для конкретной группы клиентов. Массовая реклама (1) нецелесообразна до подтверждения гипотез, пилотное производство (2) требует значительных затрат, а научная статья (4) направлена на академическое сообщество, а не на рынок. Глубинные интервью (3) позволяют с минимальными затратами получить качественную обратную связь, скорректировать разработку и найти первых сторонников технологии. **14.** Какие из перечисленных факторов следует обязательно учитывать при разработке сценарной программы коммерциализации для новой энергоэффективной технологии? (Выберите несколько вариантов) 1. Динамику изменения государственных стандартов и экологических нормативов 2. Колебания цен на традиционные энергоресурсы (газ, нефть) 3. Личные предпочтения руководителя проекта в выборе партнеров 4. Возможность получения государственных субсидий или "зеленых" грантов 5. Уровень технологической готовности (TRL) разрабатываемой технологии **Правильный вариант:** 1, 2, 4, 5 **Объяснение выбора:** Сценарное планирование должно основываться на объективных, значимых внешних и внутренних факторах. Государственные нормативы (1) и цены на энергоресурсы (2) — ключевые драйверы спроса на энергоэффективные технологии. Государственная поддержка (4) напрямую влияет на финансовую модель. Уровень TRL (5) определяет реалистичность сроков и бюджетов коммерциализации. Личные предпочтения руководителя (3) являются субъективным фактором и не должны быть основой для стратегического планирования. **15.** Опишите, в чем заключается принципиальное различие между философией Product Development и Customer Development при выводе наукоемкой технологии на рынок. Какой подход является более предпочтительным в условиях высокой рыночной неопределенности и почему? **Эталонный ответ:** • **Product Development** — это линейный процесс, сфокусированный на создании продукта ("построим — и они придут"). Он следует схеме: Идея -> Разработка ->	• 4 - А **Правильный вариант:** 1-Б, 2-В, 3-Г, 4-А **12.** Расположите в логической последовательности этапы проведения due diligence (технологической экспертизы) при подготовке к трансферу технологии. А. Анализ интеллектуальной собственности (патенты, ноу-хау) Б. Оценка рыночного потенциала и конкурентоспособности В. Проверка технической осуществимости и зрелости технологии (TRL) Г. Финансовый анализ затрат на внедрение и потенциальной доходности **Ответ:** В -> А -> Б -> Г *(Сначала нужно понять, работает ли технология вообще (В), затем защищена ли она (А), потом есть ли на нее рынок (Б) и только потом считать деньги (Г))* **Правильный вариант:** В, А, Б, Г **13.** При оценке рисков вывода на рынок нового программного комплекса с использованием искусственного интеллекта, какой из перечисленных рисков является в первую очередь *технологическим*, а не коммерческим? 1. Риск неприятия продукта рынком из-за высокой цены 2. Риск утечки данных и кибератак на платформу 3. Риск ошибок в алгоритмах ИИ при работе с реальными, "зашумленными" данными 4. Риск неправильного выбора ценовой модели (подписка vs единоразовая оплата) **Правильный вариант:** 3 **Объяснение выбора:** Технологические риски связаны с несовершенством, дефектами или незрелостью самой технологии. Риск ошибок алгоритмов (3) проистекает непосредственно из технической реализации продукта. Риски 1 и 4 относятся к коммерческим (ошибки в маркетинге и ценообразовании). Риск 2 (кибератаки) часто выделяют в отдельную категорию рисков информационной безопасности, которая, безусловно, связана с технологией, но корень риска №3 лежит именно в области корректности работы core-технологии (ИИ). **14.** Какие из перечисленных рисков являются специфическими для вывода на рынок наукоемких технологий, в отличие от традиционных товаров? (Выберите несколько вариантов)	

					Тестирование -> Выход на рынок. Основной риск подхода — потратить годы и миллионы на создание продукта, который никому не нужен. • **Customer Development** — это итеративный процесс, сфокусированный на поиске проверенной бизнес-модели и рынка для созданного продукта. Он состоит из непрерывного цикла: Поиск клиентов -> Валидация -> Создание спроса -> Создание компании. В условиях высокой рыночной неопределенности (что типично для наукоемких технологий) безусловно предпочтительным является подход **Customer Development**. Он позволяет: 4. **Свести к минимуму рыночные риски** путем постоянной проверки гипотез о клиентах и их проблемах. 5. **Экономить ресурсы**, так как дорогостоящая разработка и масштабирование начинаются только после подтверждения, что продукт решает реальную проблему и за него готовы платить. 6. **Гибко адаптировать продукт и бизнес-модель** под требования рынка, полученные из обратной связи от первых пользователей. Product Development в таких условиях ведет к созданию "решения в поисках проблемы" и в 9 случаях из 10 заканчивается провалом.	1. Риск морального устаревания технологии еще до ее коммерциализации 2. Риск несоответствия продукта ожиданиям массового потребителя 3. Риск нарушения патентных прав и возникновения "патентных троллей" 4. Риск быстрой реакции конкурентов путем копирования ключевых функций 5. Риск недостаточного уровня финансирования для завершения НИОКР **Правильный вариант:** 1, 3, 5 **Объяснение выбора:** Для наукоемких технологий характерны: очень быстрые темпы прогресса (1 — риск устаревания), сильная зависимость от защиты интеллектуальной собственности (3 — патентные риски) и высокая капиталоемкость НИОКР (5 — "долина смерти" финансирования). Риски 2 и 4 в равной степени присущи и традиционным, и инновационным товарам. Однако для наукоемких технологий риск 2 часто усугубляется "разрывом" между техническими характеристиками и понятной для рынка потребительской ценностью. **15.** Представьте, что Вы курируете проект по коммерциализации новой биотехнологии утилизации промышленных отходов. Составьте примерный перечень ключевых разделов, которые должны быть включены в сценарную программу коммерциализации для данного проекта. **Эталонный ответ:** 1. **Резюме проекта:** Краткое описание технологии, ее преимуществ, целевого рынка и требуемых инвестиций. 2. **Анализ технологической готовности (TRL):** Текущий уровень зрелости технологии, план работ по доведению до промышленного образца. 3. **Анализ интеллектуальной собственности:** Описание патентов, ноу-хау, стратегия их защиты и свободы действия (freedom to operate). 4. **Анализ рынка и конкуренции:** Размер TAM, SAM, SOM; идентификация целевых сегментов (например, нефтехимия, металлургия); анализ существующих методов утилизации. 5. **Регуляторный и экологический анализ:** Требования законодательства к утилизации отходов, необходимость получения разрешений и лицензий. 6. **Разработка сценариев:**	

<table>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td>○ Оптимистичный: Быстрое принятие регулятором, высокие цены на альтернативные методы утилизации.
○ Пессимистичный: Ужесточение конкуренции, снижение цен на сырье, технологические сложности при масштабировании.
○ Реалистичный (базовый): Умеренные тепы роста рынка, успешное прооождение пилотных испытаний на 2-3 промышленных объектах.
7. Организационный и операционный план: Выбор организационно-правовой формы, структура команды, план по пилотированию и масштабированию.
8. Финансовый план и анализ рисков: Прогноз доходов и расходов, расчет точки безубыточности, анализ чувствительности по ключевым параметрам (цена, объемы), план-график финансирования.
9. Дорожная карта (Roadmap): Детальный календарный план с вехами (milestones) на 3-5 лет вперед.</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>4.</td>
<td>Тема 4. Финансовое моделирование внедрения, использования и окупаемости технологий</td>
<td>ПК-2. Способен осуществлять оценку времени и трудоёмкости реализации требований к компьютерному программному обеспечению</td>
<td>ИПК-2.1. Знать возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов и технических средств</td>
<td>1,2,3,4,5</td>
<td>16. Установите соответствие между этапом жизненного цикла технологического проекта и его ключевой финансовой метрикой.
<table>
<tr><td>Этап проекта</td><td>Финансовая метрика</td></tr>
<tr><td>1. Стартап (R&D)</td><td>А. NPV (Чистая приведенная стоимость)</td></tr>
<tr><td>2. Масштабирование</td><td>Б. Burn Rate (Скорость сжигания денег)</td></tr>
<tr><td>3. Стабильная эксплуатация</td><td>В. ROI (Возврат на инвестиции)</td></tr>
</table>
Варианты ответов:
• 1 - А, 2 - Б, 3 - В
• 1 - Б, 2 - А, 3 - В
• 1 - Б, 2 - В, 3 - А
• 1 - В, 2 - Б, 3 - А
Правильный ответ: 1 - Б, 2 - А, 3 - В
17. Установите правильную последовательность этапов разработки финансовой модели для коммерциализации технологии.</td>
<td>16. Установите соответствие между типом затрат в финансовой модели и его характеристикой.
<table>
<tr><td>Тип затрат</td><td>Характеристика</td></tr>
<tr><td>1. CAPEX (Капитальные)</td><td>А. Затраты, напрямую связанные с производством единицы продукции</td></tr>
<tr><td>2. OPEX (Операционные)</td><td>Б. Единовременные инвестиции в активы длительного пользования</td></tr>
<tr><td>3. Переменные</td><td>В. Регулярные затраты на поддержание деятельности</td></tr>
</table>
Варианты ответов:
• 1 - А, 2 - Б, 3 - В
• 1 - Б, 2 - В, 3 - А</td>
<td>Базовый (1-3 минуты)
Высокий (5-10 минут)
Повышенный (3-5 минут)</td>
</tr>
</table>

					А. Прогноз денежных потоков (Cash Flow) Б. Анализ чувствительности и сценариев В. Построение прогнозного отчета о прибылях и убытках Г. Определение ключевых драйверов модели (цена, объем продаж, затраты) Д. Расчет интегральных показателей эффективности (NPV, IRR, PP) **Варианты последовательностей:** 1. Г -> В -> А -> Д -> Б 2. А -> Б -> В -> Г -> Д 3. Г -> А -> В -> Д -> Б 4. Б -> Г -> А -> В -> Д **Правильный ответ: 1. Г -> В -> А -> Д -> Б** **18.** При оценке экономической эффективности внедрения инновационной технологии с высоким риском наиболее важным является использование: а) Статического срока окупаемости. б) Динамического срока окупаемости с учетом дисконтирования. в) Внутренней нормы доходности (IRR). г) Анализа чувствительности и сценариев. **Правильный ответ: г) Анализ чувствительности и сценариев.** **Объяснение выбора:** Для рисковых проектов ключевую роль играет не столько точечная оценка эффективности (NPV, IRR), сколько понимание устойчивости этих оценок к изменениям ключевых параметров. Анализ чувствительности и сценариев позволяет оценить, как изменится эффективность проекта при пессимистичном или оптимистичном развитии событий (например, изменение цены, объемов продаж, затрат на сырье), что критически важно для принятия взвешенного инвестиционного решения в условиях неопределенности. **19.** Какие из перечисленных статей НЕОБХОДИМО учитывать при расчете операционного денежного потока (OCF) в финансовой модели внедрения технологии? (Выберите несколько вариантов) а) Выручка от продаж. б) Амортизация основных средств. в) Затраты на сырье и материалы. г) Получение банковского кредита. д) Приобретение нового оборудования. е) Уплата налога на прибыль. **Правильные ответы: а), б), в), е)** **Объяснение выбора:** • **а) Выручка от продаж** и **в) Затраты на сырье и материалы** — это основные компоненты, формирующие операционную прибыль. • **б) Амортизация** — это неденежная статья, которая уменьшает налогооблагаемую прибыль, но при расчете OCF	• 1 - В, 2 - А, 3 - Б • 1 - Б, 2 - А, 3 - В **Правильный ответ: 1 - Б, 2 - В, 3 - А** **17.** Расположите в правильной последовательности этапы анализа окупаемости проекта внедрения новой технологии. А. Сравнение полученного срока окупаемости с приемлемым для инвестора значением. Б. Определение суммы первоначальных инвестиций. В. Расчет периода, за который кумулятивный cash flow становится неотрицательным. Г. Прогноз чистых денежных потоков по периодам. **Варианты последовательностей:** 1. Б -> Г -> В -> А 2. Г -> Б -> В -> А 3. Б -> В -> Г -> А 4. А -> Б -> Г -> В **Правильный ответ: 1. Б -> Г -> В -> А** **18.** При составлении финансовой модели для венчурного инвестора основной акцент следует сделать на: а) Детализации амортизационных отчислений. б) Расчете балансовой стоимости активов. в) Прогнозе темпов роста пользовательской базы и монетизации. г) Анализе кредиторской задолженности. **Правильный ответ: в) Прогнозе темпов роста пользовательской базы и монетизации.** **Объяснение выбора:** Венчурные инвесторы в технологических проектах в первую очередь оценивают потенциал масштабирования и роста. Их интересуют не столько текущие активы и обязательства, сколько драйверы будущей стоимости: как быстро продукт захватит рынок (рост пользовательской базы) и как будет генерировать доход (модель монетизации). Эти показатели являются ключевыми входными параметрами для оценки будущих денежных потоков и, следовательно, стоимости компании. **19.** Какие факторы могут привести к увеличению срока окупаемости проекта внедрения технологии? (Выберите несколько вариантов) а) Увеличение первоначальных капитальных затрат (CAPEX). б) Рост объемов продаж выше запланированных. в) Увеличение переменных затрат на единицу продукции. г) Снижение ставки дисконтирования.	

					добавляется обратно к чистой прибыли. • **е) Уплата налога на прибыль** — это реальный денежный отток, связанный с операционной деятельностью. • **г) Получение банковского кредита** — это финансовая деятельность. • **д) Приобретение нового оборудования** — это инвестиционная деятельность. **20.** Опишите, как использование современных средств разработки (например, языков программирования Python/R) может повысить качество и глубину финансового моделирования по сравнению с использованием только классических электронных таблиц. **Эталонный ответ:** Использование языков программирования, таких как Python или R, кардинально расширяет возможности финансового моделирования: 1. **Автоматизация и воспроизводимость:** Скрипты позволяют автоматически собирать и очищать данные из различных источников (API бирж, базы данных, веб-сайты), что исключает ошибки ручного ввода и ускоряет процесс обновления модели. 2. **Сложные симуляции и анализ рисков:** Классические таблицы ограничены в возможностях проведения Монте-Карло симуляций. Python/R позволяют легко провести тысячи итераций, оценивая распределение вероятностей ключевых выходных параметров (NPV, IRR), а не только делать точечные прогнозы или анализ чувствительности по 2-3 параметрам. 3. **Машинное обучение для прогнозирования:** Эти языки позволяют интегрировать в модель сложные алгоритмы прогнозирования (например, для предсказания спроса, цен на сырье), что повышает точность входных данных. 4. **Масштабируемость и сложность логики:** Для моделей с сотнями тысяч строк данных или сложной нелинейной логикой таблицы становятся медленными и громоздкими. Кодовая база на Python/R управляется эффективнее. **Интеграция и отчетность:** Позволяют автоматически генерировать сложные отчеты и дашборды (с использованием библиотек типа Matplotlib, Plotly, Dash), интегрируя модель в единую аналитическую экосистему компании.	д) Задержка выхода на проектную мощность. **Правильные ответы: а), в), д)** **Объяснение выбора:** • **а) Увеличение CAPEX** — требует больше времени для возврата большей суммы инвестиций. • **в) Увеличение переменных затрат** — снижает маржинальность и чистый денежный поток в каждом периоде, замедляя возврат инвестиций. • **д) Задержка выхода на проектную мощность** — откладывает момент достижения проектных денежных потоков, увеличивая период накопления необходимой суммы. • **б) Рост объемов продаж** — наоборот, ускоряет окупаемость. • **г) Снижение ставки дисконтирования** — уменьшает "стоимость" будущих денег и может положительно повлиять на дисконтированный срок окупаемости, но не увеличивает его. **20.** Сформулируйте ключевые допущения, которые необходимо заложить в финансовую модель для оценки окупаемости принципиально новой технологии на рынке ("прорывной инновации"). **Эталонный ответ:** Для "прорывной инновации" классические допущения часто неприменимы, поэтому требуются специфические: 1. **Допущение о проникновении на рынок (Adoption Rate):** Вместо стандартных темпов роста рынка необходимо использовать S-образную кривую (модель Басса или аналоги), которая учитывает инноваторов, ранних последователей и основную массу. Ключевые параметры — это оценка времени выхода на "переломный момент" (tipping point). 2. **Допущение о ценообразовании:** Нельзя использовать текущие рыночные цены. Модель должна учитывать стратегию "снятия сливок" (high initial price с последующим снижением) или, наоборот, стратегию проникновения (low initial price). Также важно заложить потенциальное снижение цен под давлением конкурентов, которые появятся позже. 3. **Допущение о динамике затрат:** Необходимо заложить эффект кривой обучения (Experience Curve), который приведет к значительному снижению переменных издержек	

						по мере роста объемов производства и накопления опыта. 4. **Допущение о регуляторной и технологической среде:** Необходимо предусмотреть статьи затрат на возможные изменения в законодательстве, доработку технологии и преодоление "долины смерти" между R&D и коммерциализацией. 5. **Допущение о ставке дисконтирования:** Для таких высокорисковых проектов должна применяться повышенная ставка дисконтирования, отражающая все виды неопределенности (технологическую, рыночную, регуляторную).	