

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.О.05

(индекс дисциплины)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Научные технологии

(наименование дисциплины)

по направлению подготовки
27.04.07 Научные технологии и экономика инноваций

направленность (профиль)
Проектирование и управление инновационными системами

Форма обучения: очная

Год набора: 2026

Общая трудоемкость: 4 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	2	Итого
Форма контроля	Зачет с оценкой	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	12	12
Руководство: курсовые работы (проекты) / РГР		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	16,25	16,25
Самостоятельная работа	127,75	127,75
Контроль		
Итого	144	144

Рабочую программу составил(и):

Доцент института финансов, экономики и управления), кандидат экономических наук,
доцент, Шерстобитова А.А.

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана
направления подготовки 27.04.07 Наукоемкие технологии и экономика инноваций

Срок действия программы практики до «31» августа 2028 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании института финансов, экономики и управления

(протокол заседания № 1 от «28» августа 2025 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – формирование у студентов знаний и навыков в области наукоемких технологий, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: Экономика инноваций, Проектирование инновационных систем 1 и др.

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: Управление инновационными системами, оценка наукоемких стартапов, реинжиниринг бизнес-процессов и др.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
ОПК-3. Способен самостоятельно решать задачи управления в сфере наукоемких технологий и экономики инноваций на базе последних достижений науки и техники	ОПК-3.1. Разрабатывает и реализует планы действий по решению управленческих задач, применяя современные научные подходы, передовые технологии и инструменты управления.	Знать: современные тенденции развития науки и техники и передовые управленческие методики
		Уметь: самостоятельно применять современные инструменты и методы для решения практических управленческих задач
		Владеть: технологиями и инструментарием управления инновационными проектами на всех стадиях жизненного цикла
	ОПК-3.2. Адаптирует и применяет новые знания и технологии для оптимизации процессов управления и повышения эффективности инновационной деятельности.	Знать: принципы адаптации и внедрения новых технологий и управленческих практик в конкретной организации
		Уметь: быстро осваивать и интегрировать новые научные достижения и инструменты в управленческие процессы
		Владеть: навыками непрерывного профессионального развития и адаптации к меняющимся условиям в высокотехнологичных отраслях
ОПК-6. Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области наукоемких технологий и экономики инноваций ОПК-6. Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области наукоемких технологий и экономики инноваций	ОПК-6.1. Систематизирует и анализирует научно-техническую информацию, готовит аналитические обзоры и отчеты по заданной тематике на основе отечественного и зарубежного опыта.	Знать: принципы работы с научно-информационными ресурсами, библиографическими и реферативными базами данных, методы анализа информации
		Уметь: осуществлять поиск, отбор, критический анализ и синтез научно-технической информации из различных источников
		Владеть: методами информационно-аналитической работы и подготовки научно-аналитических обзоров
	ОПК-6.1. Систематизирует и анализирует научно-техническую информацию, готовит аналитические обзоры и отчеты по заданной	Знать: принципы работы с научно-информационными ресурсами, библиографическими и реферативными базами данных, методы анализа информации
		Уметь: осуществлять поиск, отбор, критический анализ и синтез научно-технической информации из различных источников

	тематике на основе отечественного и зарубежного опыта.	Владеть: методами информационно-аналитической работы и подготовки научно-аналитических обзоров
ОПК-9. Способен осуществлять профессиональную эксплуатацию оборудования и приборов для решения задач управления	ОПК-9.1. Выбирает и применяет специализированное оборудование, программное обеспечение и приборы для сбора и анализа данных, необходимых для решения управленческих задач в научно-технической сфере.	Знать: принципы работы, характеристики и области применения современного исследовательского и аналитического оборудования и ПО
		Уметь: подбирать необходимое оборудование и программные комплексы для решения конкретных исследовательских и аналитических задач
		Владеть: навыками работы на основном технологическом и аналитическом оборудовании, используемом в профессиональной деятельности
	ОПК-9.2. Анализирует и интерпретирует данные, полученные с использованием специализированного оборудования и программного обеспечения, для подготовки управленческих решений.	Знать: методы статистической обработки, анализа и визуализации данных, получаемых от исследовательского оборудования
		Уметь: критически оценивать достоверность и точность полученных данных, делать на их основе обоснованные выводы
		Владеть: методами анализа и интерпретации данных, полученных в ходе экспериментальных и исследовательских работ

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 1. Методология и анализ научеомких технологий	Лек	Тема 1.1. Система и классификация наукоемких технологий. Критерии наукоемкости: сравнительный анализ подходов ОЭСР, Росстата, международной практики Отраслевая и функциональная классификация технологий. Концепция технологических укладов и их эволюция	2	1	-	-	Тесты, Вопросы к зачету с оценкой 1-63
	Пр	Построение классификационной схемы для конкретной отрасли	2	2	-	-	Задание 1 Вопросы к зачету с оценкой
	Лек	Тема 1.2. Анализ научно-технической информации и технологических трендов. Методы поиска и анализа научно-технической информации. Источники данных: патентные базы, научные публикации, аналитические отчеты. Выявление глобальных технологических трендов и "узких мест".	2	1	-	-	Тесты, Вопросы к зачету с оценкой 1-63
	Пр	Анализ трендов в выбранной технологической области	2	2	-	-	Задание 2 Вопросы к зачету с оценкой 1-63
Модуль 2. Стратегические приоритеты и методология форсайта	Лек	Тема 2.1. Наукоемкие технологии в отраслях промышленности. Анализ кейсов: ракетно-космическая промышленность, атомная энергетика, биотехнологии. Выявление отраслевых технологических паттернов и закономерностей.	2	0,5	-	-	Тесты, Вопросы к зачету с оценкой 1-63
	Пр	Сравнительный анализ технологических траекторий в различных отраслях	2	2			Тесты, Вопросы к зачету с оценкой 1-63
	Лек	Тема 2.2. Методология технологического форсайта и построение карт будущего. Методы форсайт-исследований: SCoT-анализ, горизонты сканирования, дорожные карты. Критерии отбора сквозных технологий: трансформационный потенциал, горизонт планирования	2	0,5	-	-	Тесты, Вопросы к зачету с оценкой 1-63
	Пр	Разработка форсайт-методологии для выявления перспективных технологий	2	2	-	-	Задание 3 Вопросы к зачету с оценкой 1-63

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Модуль 3. Инструментарий технологического менеджера	Лек	Тема 3.1. Программно-аппаратные комплексы для анализа технологических трендов. Инструменты анализа больших данных: НРС-кластеры, облачные платформы. Программное обеспечение для анализа патентных ландшафтов и научных публикаций.	2	0,5	-	-	Тесты, Вопросы к зачету с оценкой 1-63
	Пр	Работа с инструментами интеллектуального анализа текстовых данных и построения карт технологий	2	2	-	-	Задание 4 Вопросы к зачету с оценкой 1-63
	Лек	Тема 3.2. Симуляционные модели в управлении наукоемкими проектами. Методы системной динамики и агентного моделирования. Цифровые двойники в технологическом менеджменте.	2	0,5	-	-	Тесты, Вопросы к зачету с оценкой 1-63
	Пр	Построение симуляционной модели для оценки перспектив технологического проекта	2	2	-	-	Тесты, Вопросы к зачету с оценкой 1-63
	Ср	Самостоятельная работа	2	127,75	-	-	-
	ПА	Промежуточная аттестация	2	0,25	-	-	Вопросы к зачету с оценкой 1-63
Итого:				144	-		

5. Образовательные технологии

В рамках изучения дисциплины «Методология и методики научных исследований» и с целью формирования компетенций у обучающихся, в учебном процессе используется технология традиционного обучения.

6. Методические указания по освоению дисциплины

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине осуществляется с целью углубления, расширения, систематизации и закрепления полученных теоретических знаний, формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию и специальную литературу, развития познавательных способностей и активности студентов, а также формирования самостоятельного мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации, развития исследовательских умений. Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, Интернет-ресурсами.

При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению заданий студенту необходимо тщательно повторить конспект лекций по дисциплине, изучить предлагаемую литературу, дополнительные материалы.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
2	ОПК-3	Тест, Разноуровневые задачи и задания, вопросы к зачету 1-63
	ОПК-6	
	ОПК-9	

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Разноуровневые задачи и задания

Общее примечание: Все задания предполагают подготовку краткого отчета (2-3 страницы) с изложением хода работы, результатов, визуализаций и выводов.

Задание 1

Тема 1.1. Система и классификация наукоемких технологий. Критерии наукоемкости: сравнительный анализ подходов ОЭСР, Росстата, международной практики Отраслевая и функциональная классификация технологий. Концепция технологических укладов и их эволюция

Задание 1

На основе открытых данных (отчеты ОЭСР, Росстата, аналитические обзоры) проведите классификационный анализ одной из предложенных отраслей:

- авиакосмическая промышленность
- биотехнологии и фармацевтика
- возобновляемая энергетика

Рекомендации по выполнению задания

Выделите в отрасли не менее 5-7 ключевых технологий. Проведите их классификацию по минимум трем различным основаниям:

1. По критерию наукоемкости (высокая/средняя/низкая на основе данных о затратах на НИОКР)
2. По функциональному признаку (сквозная, базовая, ключевая)
3. По принадлежности к технологическому укладу
4. По характеру инновации (продуктовая, процессная)
5. Визуализируйте результат в виде таблицы или диаграммы.

Сделайте вывод о том, какая классификация наиболее информативна для целей технологического менеджмента в данной отрасли и почему.

Требования к оформлению и содержанию практического задания.

Практическое задание оформляется в виде текста.

Оформление текста:

1. Шрифт – Times New Roman, Размер шрифта – равен 14 пт, межстрочный интервал – 1,5 строки, интервал между абзацами – 0 пт, отступ первой строки – отсутствует.
2. Выравнивание текста по ширине.
3. Допускается наличие маркированных списков.

При выполнении практического задания особенно приветствуется четкость и лаконичность изложения материала, а также оригинальность постановки и решения рассматриваемой проблемы.

Критерии оценки:

зачтено - студентом раскрыта полнота отбора технологий, корректность и обоснованность применения критериев классификации, качество визуализации и структурирования данных, глубина и обоснованность выводов.

Не зачтено – студент не раскрыл в полном объеме полноту отбора технологий, не корректны и не обоснованы критерии классификации, отсутствует качество визуализации и структурирования данных, глубина и обоснованность выводов.

Задание 2

Тема 1.2. Анализ научно-технической информации и технологических трендов. Методы поиска и анализа научно-технической информации. Источники данных: патентные базы, научные публикации, аналитические отчеты. Выявление глобальных технологических трендов и "узких мест".

Задание 2.

Используя открытые патентные базы (Яндекс.Патенты, USPTO, Espacenet), проведите анализ патентного ландшафта по теме «Автономный транспорт» или «Умные материалы (smart materials)» за последние 10 лет.

Требования к выполнению:

Определите ключевые слова и IPC/МПК коды для поиска.

Сформируйте выборку не менее чем из 50 релевантных патентов.

Проанализируйте динамику патентной активности по годам.

Выявите топ-5 компаний/организаций — ключевых патентодержателей в данной области.

На основе анализа патентных документов сформулируйте 3 основных технологических тренда в выбранной области.

Критерии оценки:

зачтено - студентом показана корректность формирования поискового запроса, качество и релевантность выборки, точность количественного анализа и визуализации данных, обоснованность и глубина выявленных трендов.

Не зачтено – студент не раскрыл в полном объеме корректность формирования поискового запроса, качество и релевантность выборки, точность количественного анализа и визуализации данных, обоснованность и глубину выявленных трендов.

Задание 3

Тема 2.2. Методология технологического форсайта и построение карт будущего. Методы форсайт-исследований: SCoT-анализ, горизонты сканирования, дорожные карты. Критерии отбора сквозных технологий: трансформационный потенциал, горизонт планирования

Задание 3

Задание (кейс-стади):

Вам предоставлен краткий отчет о форсайт-сессии по теме «Будущее нейротехнологий и интерфейсов "мозг-компьютер"». В отчете выделены 5 ключевых драйверов изменений и 7 "слабых сигналов".

Часть А. Анализ:

С помощью метода SCoT-анализа (Sociotechnical Configuration) объясните, как один из драйверов (на выбор) взаимосвязан с социальными запросами и институциональными изменениями.

Выберите один "слабый сигнал" и спрогнозируйте его потенциальное развитие до 2035 года по трем различным сценариям (оптимистичный, инерционный, пессимистичный).

Часть Б. Синтез:

3. На основе предоставленных данных и вашего анализа предложите 2 гипотетические "сквозные технологии", которые могут возникнуть на стыке нейротехнологий и другой области (например, образования, медицины, безопасности). Для каждой обоснуйте:

- трансформационный потенциал.
- межотраслевой характер.
- почему для ее развития может потребоваться координация на государственном уровне.

Зачтено – студентом показана глубина и системность анализа взаимосвязей, оригинальность и проработанность сценариев, инновационность и обоснованность предложенных технологий, присутствует качество оформления и логика изложения.

Не зачтено – студентом не раскрыт в полном объеме глубину и системность анализа взаимосвязей, оригинальность и проработанность сценариев, инновационность и обоснованность предложенных технологий, отсутствует качество оформления и логика изложения.

Задание 4

Тема 3.1. Программно-аппаратные комплексы для анализа технологических трендов. Инструменты анализа больших данных: НРС-кластеры, облачные платформы. Программное обеспечение для анализа патентных ландшафтов и научных публикаций.

Задание 4: Проектирование системы мониторинга технологических трендов

Задание:

Вы — технологический менеджер в компании, которая рассматривает возможность выхода на новый рынок. Вам поручено спроектировать систему мониторинга технологических трендов в одной из областей:

- «зеленая» химия и экологичные материалы
- цифровое сельское хозяйство (AgriTech)
- технологии приватности и кибербезопасности

Требования к выполнению:

Цель и задачи системы: Определите 3-4 конкретные задачи, которые должна решать система (например: «Выявлять перспективные стартапы», «Отслеживать динамику патентной активности», «Анализировать сдвиги в государственном регулировании»).

Архитектура системы: Опишите, из каких конкретных инструментов и источников будет состоять ваша система. Для каждой задачи из п.1 предложите:

Источники данных (например: базы данных стартапов, реестры клинических исследований, подборки научных препринтов, профильные отраслевые СМИ).

Методы/инструменты анализа (например: регулярный ручной обзор, использование встроенных аналитических дашбордов источника, методика анализа патентных кластеров, SWOT-анализ новостного потока).

Формат выходных данных (например: ежеквартальный отчет с рейтингом перспективных технологий, интерактивная карта связей ключевых игроков, дашборд с ключевыми метриками).

Обоснование выбора: Кратко обоснуйте, почему выбранные вами источники и методы оптимальны для решения поставленных задач с точки зрения достоверности, оперативности, стоимости и трудоемкости.

Прототип дашборда: Схематично изобразите (например, в виде блок-схемы или скетча) главную страницу дашборда вашей системы, выделив 5-7 ключевых показателей (KPI), которые будут на ней отображаться.

Критерии оценки практических заданий

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если практическая работа выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, присутствует соответствие и конкретность поставленных задач целям технологического мониторинга, разнообразие, релевантность и практическая применимость предложенных источников и методов, рациональность и экономическая обоснованность архитектуры системы, информативность и продуманность прототипа дашборда, качество оформления и ясность изложения.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если практическая работа не выполнена в полном объеме, в соответствии с заданием, отсутствует соответствие и конкретность поставленных задач целям технологического мониторинга, разнообразие, релевантность и практическая применимость предложенных источников и методов, рациональность и экономическая обоснованность архитектуры системы, информативность и продуманность прототипа дашборда, качество оформления и ясность изложения

7.2.2 Тесты

Закрытые вопросы

1. Какой из перечисленных показателей НЕ является общепризнанным критерием отнесения отрасли к наукоемким по методологии ОЭСР?

- A) Отношение затрат на НИОКР к объему продаж отрасли
- B) Доля научных работников и инженеров в общей численности занятых
- [*] C) Отношение рыночной капитализации компаний к их выручке
- D) Интенсивность использования патентов и лицензий

2. К какому технологическому укладу (волне) в соответствии с теорией Н.Д. Кондратьева и ее современными интерпретациями в первую очередь относятся биотехнологии, нанотехнологии и возобновляемая энергетика?

- A) Третий уклад (эпоха стали, электроэнергетики и тяжелого машиностроения)
- B) Четвертый уклад (эпоха нефти, автомобиля и массового производства)
- C) Пятый уклад (эпоха микроэлектроники, информатики и телекоммуникаций)
- [*] D) Шестой уклад (эпоха нано-, био-, информационных и когнитивных технологий)

3. Согласно функциональной классификации, «сквозная технология» характеризуется тем, что она:

- A) Является фундаментальной для конкретной узкой отрасли
- [*] B) Имеет высокий трансформационный потенциал и применяется в нескольких различных отраслях одновременно
- C) Используется только на финальной стадии производства продукта
- D) Не требует значительных затрат на НИОКР для своего внедрения

4. Если отрасль характеризуется долей расходов на НИОКР на уровне 3.5% от объема продаж, то согласно подходу ОЭСР ее следует отнести к:

- A) Низкотехнологичной отрасли
- B) Среднетехнологичной отрасли низкого уровня
- [*] C) Среднетехнологичной отрасли высокого уровня
- D) Высокотехнологичной отрасли

5. Что из перечисленного является примером «ключевой технологии» (key technology) в автомобилестроении согласно функциональной классификации?

- A) Технология производства листовой стали (базовая для многих отраслей)
- B) Искусственный интеллект для систем автономного вождения (сквозная, межотраслевая)

[*] C) Технология высокоточного литья деталей двигателя (критически важная именно для этой отрасли)

- D) Система бухгалтерского учета предприятия

6. Какой из перечисленных классов МКТУ (Международной классификации технологий и продуктов) не является традиционно наукоемким согласно статистике ОЭСР?
- A) Фармацевтические продукты
 - [*] B) Мебель и деревянные изделия
 - C) Офисная и вычислительная техника
 - D) Авиационная и космическая техника
7. Какие из перечисленных источников информации являются первичными для анализа «слабых сигналов» о зарождающихся технологиях?
- A) Ежегодные отчеты крупных консалтинговых компаний (McKinsey, Gartner)
 - B) Отраслевые новостные порталы и дайджесты
 - [*] C) Базы данных научных препринтов и патентные заявки
 - D) Аналитические обзоры государственных органов
8. Метод «картирования трендов» (trend mapping) в форсайте предполагает:
- A) Ранжирование технологий по уровню их коммерциализации
 - B) Определение стоимости внедрения технологических решений
 - [*] C) Визуализацию взаимосвязей между технологическими, социальными и экономическими трендами для выявления «разрывов» и «точек роста»
 - D) Оценку кадрового потенциала для развития технологий
9. При анализе патентного ландшафта для выявления технологических трендов ключевое внимание следует обращать на:
- A) Размер патентных пошлин, уплаченных компаниями
 - [*] B) Динамику количества патентных заявок, географию патентования и сеть цитирований между патентами
 - C) Юридические особенности формулировок патентных требований
 - D) Эстетику оформления патентных документов
10. Что является основной целью использования метрик альтметрики (Altmetrics) при анализе технологических трендов?
- A) Оценка юридической силы патентных документов
 - [*] B) Оценка общественного резонанса и внимания к научной работе или технологии в социальных медиа, блогах, новостях помимо традиционных академических цитирований
 - C) Расчет амортизации исследовательского оборудования
 - D) Определение индекса Хирша научно-исследовательской организации
11. Анализ "технологических разрывов" (technology gaps) в рамках оценки трендов позволяет выявить:
- A) Перерывы в рабочем дне исследователей
 - B) Устаревшие модели станков на производстве
 - [*] C) Критические области, где существующие технологии не удовлетворяют возникающим потребностям, что создает возможности для инноваций
 - D) Географические регионы, не охваченные патентной защитой
12. При анализе "слабых сигналов" наиболее надежным подходом считается:
- A) Игнорирование информации из непроверенных источников
 - B) Фокусировка только на данных крупных корпоративных отчетов
 - [*] C) Триангуляция — перекрестная проверка сигнала из нескольких независимых и разнотипных источников (научный preprint, стартап-анонс, патентная заявка)
 - D) Принятие решения на основе первого обнаруженного сигнала
13. Что является ключевым отличительным признаком наукоемкой технологии в атомной энергетике по сравнению с традиционной энергетикой?
- A) Более низкая стоимость строительства объектов
 - B) Использование возобновляемого источника сырья (уран)
 - [*] C) Высокая доля затрат на НИОКР, связанных с фундаментальными исследованиями в области физики, материаловедения и безопасности
 - D) Отсутствие необходимости в высококвалифицированном персонале

14. Какая из перечисленных технологий в ракетно-космической отрасли является ярким примером «сквозной технологии», нашедшей применение и в других секторах экономики?

- A) Технология производства жидкого ракетного топлива
- [*] B) Технологии создания композитных материалов (углепластик)
- C) Системы аварийного подрыва ракет-носителей
- D) Методы расчета баллистических траекторий

15. В биотехнологиях и фармацевтике фаза клинических исследований (clinical trials) является критически наукоемкой, потому что:

- A) Требуется максимальных затрат на рекламу и продвижение
- [*] B) Связана с масштабными и длительными исследованиями на основе последних достижений медицины, биостатистики и требует соблюдения жестких международных стандартов (GCP)
- C) Проводится исключительно силами государственных институтов
- D) Не требует специального оборудования

16. Какая технология, изначально разработанная для космической отрасли, стала классическим примером "технологии двойного назначения" (dual-use technology)?

- A) Технология гравитационной разведки полезных ископаемых
- [*] B) Технология MEMS-акселерометров (используются в подушках безопасности автомобилей и смартфонах)
- C) Технология производства твердого ракетного топлива
- D) Система ориентации космических аппаратов по звездам

17. В чем заключается главная "наукоемкая" проблема, сдерживающая массовое внедрение водородной энергетики?

- A) Отсутствие потребительского спроса на экологичные технологии
- B) Низкая теплотворная способность водорода по сравнению с бензином
- [*] C) Высокая стоимость и технологическая сложность процессов безопасного хранения, транспортировки и каталитического получения "зеленого" водорода
- D) Необходимость в специальных трубопроводах голубого цвета

18. Что отличает процесс разработки нового лекарственного препарата (R&D в фармацевтике) как наукоемкий процесс по сравнению с разработкой нового бытового устройства?

- A) Более короткий жизненный цикл продукта
- B) Меньшее количество требуемых специалистов
- [*] C) Чрезвычайно высокий уровень неопределенности, необходимость многоэтапных клинических исследований и строгих регуляторных требований, основанных на глубоких знаниях биохимии и медицины
- D) Возможность обойтись без прототипирования

19. Какая методология форсайта специально фокусируется на анализе взаимодействия технологических систем, социальных групп и институтов для понимания траекторий изменений?

- A) SWOT-анализ
- B) Метод Дельфи
- [*] C) SCoT-анализ (Социотехнические конфигурации)
- D) Бенчмаркинг

20. Процесс «сканирования горизонта» (horizon scanning) в форсайте в первую очередь направлен на:

- A) Поиск готовых коммерческих решений на рынке
- B) Выбор поставщиков технологического оборудования
- [*] C) Систематический поиск и оценку «слабых сигналов» — ранних признаков потенциально значимых будущих изменений
- D) Расчет точных бюджетов на НИОКР

21. Основная цель построения технологической дорожной карты (roadmap) в рамках форсайт-проекта — это:

А) Получение патента на новую технологию

[*] В) Визуализация и согласование путей достижения целевого видения будущего, увязывая во времени необходимые технологии, исследования, продукты и рыночные изменения

С) Составление штатного расписания для исследовательского центра

Д) Определение рыночной стоимости компании-лидера

22. Что из перечисленного является ключевым результатом этапа "нормативного форсайта" (normative foresight) в отличие от "поискового" (exploratory)?

А) Точечный прогноз стоимости акций технологических компаний на конкретную дату

[*] В) Формирование желаемого образа будущего и разработка стратегий, дорожных карт для его достижения

С) Ретроспективный анализ причин прошлых неудач

Д) Составление каталога всех существующих на рынке технологий

23. Какой метод форсайта специально предназначен для работы в условиях высокой неопределенности и множества сценариев, помогая выявить наиболее устойчивые стратегии?

А) Анализ чувствительности (Sensitivity Analysis)

[*] В) Анализ влияющих факторов (Cross-Impact Analysis) и разработка сценарных матриц

С) Мозговой штурм (Brainstorming)

Д) Метод фокус-групп (Focus Group)

24. Для чего в методологии SCoT-анализа (Sociotechnical Configuration) используется понятие "обратная связь" (feedback)?

А) Для оценки качества работы участников форсайт-сессии

В) Для настройки акустики в помещении проведения совещания

[*] С) Для описания того, как изменения в социальной подсистеме (запросы общества) влияют на технологическую, и наоборот, создавая петли усиления или стабилизации

Д) Для получения обратной связи от заказчика исследования

25. Какое утверждение о НРС-кластерах (High Performance Computing) в контексте анализа больших данных является ВЕРНЫМ?

А) НРС-кластеры используются в первую очередь для хранения архивных бумажных документов

[*] В) НРС-кластеры позволяют ускорить обработку и анализ огромных массивов данных за счет параллельных вычислений

С) НРС-кластеры представляют собой специализированные графические редакторы

Д) Работа с НРС-кластерами не требует специальных знаний и доступна любому пользователю ПК

26. Основная задача инструментов интеллектуального анализа текстовых данных (text mining) при анализе патентных ландшафтов — это:

А) Автоматический перевод патентов на разные языки

[*] В) Автоматическое выявление скрытых тематических кластеров, ключевых игроков и динамики технологических направлений на основе анализа тысяч текстов патентных документов

С) Проверка грамматических ошибок в описаниях изобретений

Д) Определение стоимости уплаченных патентных пошлин

27. При проектировании системы мониторинга технологических трендов, в качестве ключевого КРІ (ключевого показателя эффективности) для источника данных «Реестр клинических исследований» логичнее всего использовать:

А) Количество упоминаний компании в социальных сетях

В) Среднюю зарплату исследователей в отрасли

[*] C) Динамику количества запущенных исследований по конкретной терапевтической области или технологии

D) Рейтинг медицинских университетов

28. Что является основным принципом работы облачных платформ (например, Yandex DataSphere), используемых для анализа больших данных в технологическом менеджменте?

A) Продажа физических серверов конечным пользователям

[*] B) Предоставление доступа к вычислительным ресурсам, хранилищам данных и аналитическим инструментам по модели "сервис по требованию" через интернет

C) Исключительно локальное хранение всех данных на компьютере пользователя

D) Обеспечение только функций видеоконференцсвязи

29. При анализе патентных ландшафтов, инструменты интеллектуального анализа текстов (text mining) могут эффективно выявить так называемые "патентные пустоты" (patent whitespaces). Что это такое?

A) Незаполненные графы в бланке патентной заявки

B) Географические регионы, где не действуют патенты

[*] C) Перспективные технологические области с низкой патентной активностью, что может указывать на возможности для новых разработок и патентования

D) Патенты с истекшим сроком действия

30. Почему для технологического менеджера критически важно понимать ограничения инструментов анализа больших данных (Big Data tools), таких как предвзятость данных (bias)?

A) Чтобы требовать скидку от поставщика ПО

B) Потому что это знание не влияет на качество управленческих решений

[*] C) Чтобы избежать принятия стратегических решений на основе нерепрезентативных или искаженных данных, что может привести к выбору ложных приоритетов

D) Потому что это знание необходимо только программистам, пишущим код

31. Какой метод симуляционного моделирования наиболее подходит для анализа поведения сложной системы, где важны взаимодействия множества независимых агентов (например, потребителей, компаний, регуляторов) с индивидуальными правилами поведения?

A) Системная динамика (System Dynamics)

[*] B) Агентное моделирование (Agent-Based Modeling)

C) Статическое финансовое моделирование

D) Дискретно-событийное моделирование (Discrete Event Simulation)

32. Концепция «цифрового двойника» (digital twin) при управлении наукоемким проектом подразумевает:

A) Создание двух идентичных физических прототипов изделия

B) Использование устаревшего программного обеспечения для дублирования расчетов

[*] C) Создание и использование виртуальной динамической модели физического продукта или процесса, которая обновляется данными в реальном времени и служит для анализа, прогноза и оптимизации

D) Наем второго менеджера проекта для подстраховки

33. Основное преимущество использования симуляционных моделей для оценки перспектив технологического проекта перед принятием управленческого решения заключается в том, что они позволяют:

A) Гарантировать 100% успех проекта на рынке

B) Полностью избежать этапа натурных испытаний и опытного производства

[*] C) Протестировать различные сценарии развития проекта, оценить риски и последствия решений с минимальными затратами до вложения значительных ресурсов

D) Автоматически получить патент на разрабатываемую технологию

34. Какое ключевое преимущество метода системной динамики (System Dynamics) делает его полезным для моделирования долгосрочных последствий решений в наукоемких проектах?

A) Способность точно моделировать поведение каждого отдельного сотрудника

- В) Фокус на оптимизацию очередей на производственной линии
 - [*] С) Акцент на выявлении и моделировании причинно-следственных петель обратной связи и накопленных эффектов (например, роста компетенций, истощения бюджета) во времени
 - Д) Простота визуализации в виде блок-схемы бизнес-процесса
35. На каком принципе основана работа цифрового двойника (Digital Twin) сложного технологического процесса, например, химического производства?
- А) На дублировании штата операторов в виртуальной реальности
 - В) На периодическом (раз в год) обновлении САД-модели оборудования
 - [*] С) На постоянной синхронизации виртуальной модели с данными с датчиков физического объекта в реальном времени, что позволяет моделировать, прогнозировать и оптимизировать его работу
 - Д) На создании максимально фотореалистичной 3D-анимации завода
36. Почему симуляционное моделирование является критически важным инструментом именно для управления высокорисковыми наукоемкими проектами (например, в области ядерной медицины или новых материалов)?
- А) Оно позволяет полностью избежать этапа физического эксперимента
 - В) Оно гарантирует получение дополнительного финансирования
 - [*] С) Оно позволяет с минимальными затратами и рисками для людей и окружающей среды исследовать поведение системы в экстремальных или еще не реализованных условиях, оценивая потенциальные результаты и риски до выделения больших ресурсов
 - Д) Его результаты не требуют интерпретации и являются директивой к действию

Открытые вопросы

1. По какому показателю ОЭСР относит отрасль к «высокотехнологичной»? Назовите 4 высокотехнологичные отрасли согласно этой классификации.

Ответ: Главный показатель - доля затрат на НИОКР в объеме продаж (выручке) отрасли. К высокотехнологичным относятся отрасли, где этот показатель наиболее высок. Примеры: авиакосмическая промышленность, фармацевтика, производство электроники и офисной техники, производство научных приборов.

2. Что такое «функциональная классификация» технологий? Назовите и кратко охарактеризуйте три типа технологий в этой классификации.

Ответ: Это классификация по роли технологии в производственном процессе или экономике.

Базовые (заготовительные): Технологии получения стандартных материалов и полуфабрикатов (например, литье металла, производство полимерных гранул). Основа для других производств.

Ключевые (специальные): Технологии, критически важные для конкретного конечного продукта или отрасли (например, технологии сборки аккумуляторной батареи для электромобиля).

Сквозные: Технологии, которые применяются в разных отраслях и меняют их (например, лазерные технологии используются и в медицине, и в металлообработке, и в телекоммуникациях).

3. Чем «наукоемкая технология» отличается от просто «новой технологии»? Дайте два конкретных критерия.

Ответ: «Новая» - означает недавнее появление. «Наукоемкая» - характеризует глубину связи с наукой.

Критерий затрат: Наукоемкая требует высоких и постоянных вложений в НИОКР для своего создания и развития.

Критерий кадров: Для работы с ней необходима высокая доля сотрудников с научной квалификацией (ученые, инженеры-исследователи).

4. К какому технологическому укладу (по номеру) относится развитие интернета вещей (IoT) и больших данных? Назовите ключевой ресурс этого уклада.

Ответ: К шестому технологическому укладу. Ключевой ресурс - информация и знания.

5. Приведите пример одной «сквозной» и одной «ключевой» технологии в современном автомобилестроении. Объясните свой выбор.

Ответ:

Сквозная: Датчики и системы компьютерного зрения (на основе ИИ). Применяются не только в автопилоте, но и в робототехнике, безопасности, медицине.

Ключевая: Технология штамповки и сварки кузова из высокопрочной стали. Критически важна именно для безопасности и конструкции автомобиля, но не является универсальной для других отраслей.

6. Зачем технологическому менеджеру нужно уметь классифицировать технологии? Дайте одну практическую причину.

Ответ: Для принятия решений об инвестициях. Классификация помогает понять: стоит ли вкладываться в разработку собственной ключевой технологии (это создаст конкурентное преимущество) или дешевле лицензировать готовую сквозную технологию у стороннего разработчика.

7. По данным Росстата, к наукоемким относят не только высокотехнологичные, но и «средне-высокие» отрасли. Какой дополнительный критерий, кроме затрат на НИОКР, при этом используется?

Ответ: Доля работников с высшим образованием в общей численности занятых в отрасли.

8. Что такое «технологический уклад»? Какую практическую пользу дает понимание текущего уклада для менеджера?

Ответ: Это этап (волна) технико-экономического развития, характеризующийся определенным набором базовых технологий. Польза для менеджера: помогает определить долгосрочные тренды, перспективные направления для инвестиций и понять, какие технологии устаревают (уходящий уклад), а какие только набирают силу (новый уклад).

9. Почему производство лекарств (фармацевтика) всегда относят к наукоемким отраслям, а производство мебели - нет? Приведите два аргумента.

Ответ: Затраты на НИОКР: В фармацевтике они крайне высоки (многолетние дорогостоящие клинические испытания). В мебельном производстве - минимальны.

Характер деятельности: Создание нового лекарства основано на фундаментальных исследованиях в химии и биологии. Производство мебели - в основном на существующих технологиях обработки материалов и дизайне.

10. Технологию производства какого продукта вы отнесете к наукоемкой: современного смартфона или стального проката? Обоснуйте, используя термины «добавленная стоимость» и «интеллектуальная составляющая».

Ответ: К наукоемкой - производство смартфона.

Добавленная стоимость в смартфоне создается в основном за счет дизайна, программного обеспечения, инновационных материалов и микроэлектроники, то есть за счет интеллектуальной составляющей.

В стоимости стального проката большая часть - это затраты на сырье (руда, энергия) и стандартные процессы передела, интеллектуальная составляющая ниже.

11. Какие три основных типа источников информации вы будете использовать для анализа трендов в области биотехнологий? Дайте по одному конкретному примеру каждого типа.

Ответ:

Научные источники: Базы данных статей.

Патентные источники: Базы патентов.

Аналитические/новостные источники: Отчеты консалтинговых компаний, профильные издания.

12. Что такое «слабый сигнал» в технологическом форсайте? Приведите конкретный пример слабого сигнала из области энергетики.

Ответ: Это ранний, неочевидный признак потенциально значимого будущего изменения.

Пример: Первые научные публикации об эффективности нового перовскитного материала для солнечных батарей в лабораторных условиях (10 лет назад) были слабым сигналом о возможной трансформации фотовольтаики.

13. Для чего используется патентный ландшафтный анализ? Назовите две конкретные задачи, которые он помогает решить технологическому менеджеру.

Ответ: Для изучения конкурентной среды и направлений разработок.

Выявить основных игроков (компании, страны) в конкретной технологической области.

Определить «свободные» ниши (технологические направления, слабо защищенные патентами) для собственных разработок.

14. Как по динамике публикаций в научных журналах можно сделать вывод о росте интереса к определенной технологии?

Ответ: Если количество статей по конкретной теме (например, «квантовые вычисления») за последние 3-5 лет устойчиво растет в геометрической прогрессии, это говорит о росте научного интереса и, вероятно, о формировании перспективного тренда.

15. Что показывает «карта цитирований» (citation map) в научной базе данных? Какую практическую информацию из нее может извлечь менеджер?

Ответ: Она показывает, какие научные статьи чаще всего цитируют другие ученые. Менеджер может определить: 1) Ключевые («опорные») работы в данной области (их много цитируют). 2) Актуальные направления (недавние статьи, которые быстро набирают цитирования).

16. Вы анализируете тренд в IT-отрасли. Почему нельзя полагаться только на данные из новостных сайтов и пресс-релизов компаний?

Ответ: Эти источники часто содержат рекламную, приукрашенную информацию (хайп). Они не отражают реальной технологической сложности, уровня готовности технологии (TRL) и могут пропустить ранние, но важные исследования, о которых еще не пишут в новостях.

17. Что такое «горизонт сканирования» (horizon scanning) и какой временной период он обычно охватывает?

Ответ: Это систематический процесс поиска и анализа ранних признаков будущих изменений. Обычно охватывает долгосрочный период (10-20 лет и более), так как направлен на обнаружение только зарождающихся возможностей и угроз.

18. Как анализ совместной встречаемости ключевых слов (co-word analysis) в научных статьях помогает определить новое перспективное направление?

Ответ: Если два ранее не связанных понятия (например, «графен» и «катализ») начинают все чаще встречаться вместе в новых статьях, это может сигнализировать о формировании междисциплинарного направления исследований с высоким инновационным потенциалом.

19. Для анализа тренда вам нужны данные. Какие количественные метрики вы возьмете для анализа, если тема — «развитие электромобильности в России»? Назовите три разных типа показателей.

Ответ:

Технологические: Количество выданных патентов на компоненты для электромобилей (батарей, двигатели).

Рыночные: Динамика продаж электромобилей, количество зарядных станций.

Регуляторные/Инфраструктурные: Объем государственных субсидий на покупку, изменения в технических регламентах.

20. Вы видите, что количество патентных заявок в области «искусственного интеллекта для диагностики» резко выросло за последний год. О чем это может говорить? Дайте два возможных объяснения.

Ответ:

Позитивное: Технология достигла достаточной зрелости, компании видят в ней коммерческий потенциал и активно защищают свои разработки.

Негативное/конкурентное: Началась «патентная гонка» или формируются «патентные thickets» (чащи), когда компании патентуют всё подряд, чтобы создать барьеры для конкурентов, что может затруднить реальные инновации.

21. Приведите пример одной наукоемкой технологии в атомной энергетике и объясните, почему она является наукоемкой.

Ответ: Технология замкнутого ядерного топливного цикла. Она наукоемкая, потому что требует решения сложнейших задач в области радиохимии, материаловедения (для работы с расплавами солей или жидкометаллическими теплоносителями), физики реакторов и обеспечения безопасности, что подразумевает огромные затраты на НИОКР и работу высококвалифицированных ученых и инженеров.

22. Назовите две ключевые технологические проблемы, которые решают современные наукоемкие технологии в авиастроении.

Ответ:

Снижение веса и повышение прочности: Решается за счет разработки и применения новых композитных материалов (углепластики).

Повышение топливной эффективности и аэродинамики: Решается за счет цифрового моделирования (цифровых двойников) для оптимизации конструкции и создания новых экономичных двигателей.

23. Почему биотехнологическое производство лекарственных препаратов (биофармацевтика) считается одной из самых наукоемких отраслей? Назовите две причины.

Ответ:

Сложность объекта: Работа с живыми клетками и белками требует глубоких фундаментальных знаний в генетике, молекулярной биологии и биохимии.

Жесткие требования к процессу: Необходимость соблюдения сложнейших стандартов (GMP) и проведения многоэтапных, длительных и дорогостоящих клинических исследований для доказательства безопасности и эффективности.

24. Что такое «технология двойного назначения»? Приведите пример из оборонно-промышленного комплекса (ОПК).

Ответ: Это технология, изначально созданная для военных целей, но нашедшая широкое применение в гражданском секторе.

Пример: Глобальные навигационные спутниковые системы (GPS, ГЛОНАСС), созданные для навигации военной техники, сейчас используются в смартфонах, транспорте, геодезии.

25. Какая главная наукоемкая проблема стоит на пути массового внедрения водородной энергетики?

Ответ: Проблема безопасного, эффективного и экономичного хранения и транспортировки водорода. Водород — очень летучий и взрывоопасный газ, требующий создания специальных материалов для баков (например, с углеродным армированием), систем сжатия или сжижения, что связано с высокими затратами на НИОКР.

26. Чем процесс разработки нового микрочипа (в микроэлектронике) принципиально отличается от разработки новой модели телефона с точки зрения наукоемкости?

Ответ: Разработка микрочипа происходит на уровне нанотехнологий, требует многомиллиардных вложений в исследования и уникальное производственное оборудование (например, литографы), а также работы с фундаментальными ограничениями физики (квантовые эффекты). Разработка модели телефона — это в большей степени интеграция готовых компонентов (тех же чипов) и дизайн, что требует меньших затрат на фундаментальные НИОКР.

27. Назовите три отрасли, где активно применяются лазерные технологии. Почему лазерная технология считается «сквозной»?

Ответ: Отрасли: 1) Медицина (хирургия, косметология), 2) Машиностроение (резка, сварка, гравировка металлов), 3) Информационные технологии (оптоволоконная связь).

Причина: Она является сквозной, потому что ее фундаментальные принципы (усиление света) находят применение в совершенно разных, не связанных между собой отраслях, трансформируя их процессы.

28. Почему судостроение, особенно строительство ледоколов или специализированных научно-исследовательских судов, можно отнести к наукоемким производствам?

Ответ: Потому что оно требует решения уникальных инженерных задач: создание особо прочных сталей для корпуса, разработка эффективных двигательных комплексов для тяжелых условий, интеграция сложного исследовательского оборудования. Каждый такой проект — это по сути штучная, высокотехнологичная разработка, а не массовое производство.

29. Какая наукоемкая технология является критической для развития «умного города» (Smart City)? Объясните, что она делает.

Ответ: Технология «Интернета вещей» (IoT) с датчиками и системами анализа данных в реальном времени. Она позволяет собирать информацию со всего города (о трафике, энергопотреблении, заполненности мусорных баков, качестве воздуха) и на основе этих данных автоматически оптимизировать работу городских служб и инфраструктуры.

30. В чем заключается основная научно-техническая сложность создания новых материалов с заданными свойствами (например, сверхпрочных или самовосстанавливающихся)?

Ответ: Сложность в том, что свойства материала определяются его структурой на атомно-молекулярном уровне. Чтобы создать материал с заданными свойствами, необходимо не только подобрать состав, но и научиться управлять процессом его формирования (синтеза), что требует глубоких знаний в квантовой химии, физике твердого тела и передовых технологиях нанодиагностики.

31. Что такое технологический форсайт и чем он отличается от обычного прогноза?

Ответ: Технологический форсайт — это систематический процесс, направленный на выявление долгосрочных перспектив науки, технологий и общества для принятия стратегических решений. В отличие от прогноза (который пытается предсказать наиболее вероятное будущее), форсайт направлен на формирование желаемого будущего через определение приоритетов и координацию действий.

32. Назовите три основных метода, используемых в технологическом форсайте.

Ответ:

Метод Дельфи — многоуровневый анкетный опрос экспертов для выработки консенсусного мнения.

SCoT-анализ — изучение взаимодействия технологических и социальных систем.

Построение дорожных карт (roadmapping) — визуализация путей достижения целевых технологических состояний.

33. Что такое «слабые сигналы» в контексте форсайта и почему они важны?

Ответ: Слабые сигналы — это ранние, малозаметные признаки потенциально значимых изменений в будущем. Они важны, потому что позволяют выявить зарождающиеся тренды и технологии на ранней стадии, когда еще можно повлиять на их развитие или подготовиться к их последствиям.

34. Что такое дорожная карта (roadmap) технологического развития и из каких основных элементов она состоит?

Ответ: Дорожная карта — это визуальное представление стратегии развития технологий во времени. Основные элементы: временная шкала, целевые состояния (vision), ключевые технологии, необходимые ресурсы, этапы реализации и контрольные точки.

35. Каковы основные этапы проведения форсайт-исследования?

Ответ:

Подготовка (определение целей, границ исследования)

Сбор и анализ информации
Проведение экспертных процедур
Формирование сценариев и рекомендаций
Разработка планов реализации

36. Что такое SCoT-анализ и какие компоненты он рассматривает?

Ответ: SCoT-анализ (Социотехнические конфигурации) — метод, изучающий взаимовлияние социальных и технологических систем. Он рассматривает: технологии, социальные группы, институты и их взаимные связи.

37. Почему в форсайте важно участие различных стейкхолдеров?

Ответ: Участие различных стейкхолдеров (предприятия, научные организации, государственные органы, общественные группы) обеспечивает: учет разных точек зрения, повышение качества анализа, создание общего видения будущего и повышение вероятности реализации выработанных решений.

38. Что такое «технологический разрыв» и как его выявляют в форсайт-исследованиях?

Ответ: Технологический разрыв — это несоответствие между существующими технологическими возможностями и потребностями будущего. Его выявляют путем сравнения текущего состояния технологий с целевыми сценариями развития и анализа необходимых для перехода компетенций и ресурсов.

39. Как связаны между собой форсайт и стратегическое планирование?

Ответ: Форсайт предоставляет информацию о долгосрочных перспективах и возможностях, которая служит основой для разработки стратегий. Результаты форсайта помогают определить приоритетные направления развития, которые затем конкретизируются в стратегических планах и программах.

40. Какие основные риски могут возникнуть при проведении форсайт-исследований и как их минимизировать?

Ответ: Основные риски: субъективность экспертных оценок, недоучет непредсказуемых факторов, чрезмерная оптимизм/пессимизм. Минимизация: использование разнообразных методов, привлечение различных экспертов, регулярное обновление исследований, критический анализ допущений.

41. Что такое HPC-кластер (High Performance Computing) и для каких задач анализа технологических трендов он применяется?

Ответ: HPC-кластер — это высокопроизводительный вычислительный комплекс, состоящий из множества соединенных серверов. Применяется для обработки больших объемов данных (Big Data), сложных вычислений и симуляций в анализе технологических трендов, например, для анализа миллионов научных статей или патентов одновременно, что невозможно на обычных компьютерах.

42. Какие три основных типа облачных сервисов используются для анализа данных и как они помогают в технологическом анализе?

Ответ:

IaaS (Инфраструктура как услуга) — предоставляет вычислительные мощности для обработки данных.

PaaS (Платформа как услуга) — дает готовую среду для разработки аналитических приложений.

SaaS (Программное обеспечение как услуга) — предлагает готовые аналитические инструменты.

Они помогают быстро масштабировать анализ, снижают затраты на оборудование и предоставляют доступ к современным аналитическим инструментам.

43. Что такое системы Business Intelligence (BI) и какие задачи анализа технологических трендов они решают?

Ответ: BI-системы — это программные платформы для сбора, анализа и визуализации данных. В анализе технологических трендов они решают задачи: мониторинга ключевых

показателей (KPI), анализа динамики патентной активности, визуализации взаимосвязей между технологическими направлениями и подготовки отчетов для принятия решений.

44. Как системы управления базами данных (СУБД) помогают в анализе технологической информации?

Ответ: СУБД позволяют структурированно хранить большие объемы данных (патентов, публикаций, рыночных показателей), быстро осуществлять сложные запросы для выявления закономерностей, обеспечивают целостность данных и поддерживают многопользовательский доступ для совместной аналитической работы.

45. Что такое NoSQL базы данных и когда их используют при анализе технологических трендов?

Ответ: NoSQL базы данных — это нереляционные системы хранения данных, предназначенные для работы с неструктурированной или слабоструктурированной информацией. Их используют при анализе технологических трендов для обработки больших объемов разнородных данных: текстов патентов, научных статей, данных с датчиков, информации из социальных сетей.

46. Какие аппаратные решения используются для хранения больших объемов данных в технологическом анализе?

Ответ: Для хранения больших объемов данных используют: системы хранения данных (SAN/NAS), облачные хранилища, распределенные файловые системы (Hadoop HDFS), твердотельные накопители (SSD) для быстрого доступа и ленточные библиотеки для архивного хранения.

47. Как системы визуализации данных помогают в анализе технологических трендов? Приведите пример двух инструментов.

Ответ: Системы визуализации преобразуют сложные данные в понятные графики и диаграммы, что помогает выявлять закономерности, тренды и аномалии. Примеры инструментов: Tableau для создания интерактивных дашбордов, Gephi для визуализации сетевых связей между технологиями и организациями.

48. Что такое платформы для машинного обучения и как их применяют в анализе технологий?

Ответ: Это программные платформы (TensorFlow, PyTorch, scikit-learn), предоставляющие инструменты для создания и обучения моделей машинного обучения. В анализе технологий их применяют для: классификации патентов, прогнозирования технологических трендов, анализа тональности в научных публикациях, выявления скрытых взаимосвязей в данных.

49. Какие требования к аппаратному обеспечению предъявляют системы реального времени для мониторинга технологических трендов?

Ответ: Системы реального времени требуют: высокопроизводительных процессоров для быстрой обработки потоков данных, оперативной памяти большого объема, быстрых сетевых интерфейсов для приема данных, отказоустойчивых систем хранения и резервного питания для обеспечения непрерывной работы.

50. Как системы обработки потоковых данных (stream processing) помогают в анализе актуальных технологических изменений?

Ответ: Системы потоковой обработки (Apache Kafka, Apache Flink) позволяют анализировать данные в реальном времени по мере их поступления. Это помогает оперативно выявлять новые технологические тренды, отслеживать изменения в патентной активности, мониторить появление новых научных публикаций и быстро реагировать на изменения в технологической среде.

51. Что такое симуляционное моделирование и какую основную задачу оно решает в управлении наукоемкими проектами?

Ответ: Симуляционное моделирование — это создание и использование компьютерной модели реальной системы для исследования ее поведения. Основная задача — протестировать различные сценарии развития проекта, оценить риски и последствия управленческих решений

без затрат на реальные эксперименты, что критически важно для дорогих и рискованных наукоемких проектов.

52. Назовите три основных типа симуляционных моделей и приведите пример их применения в технологических проектах.

Ответ:

Дискретно-событийное моделирование (Discrete-Event): Для оптимизации процессов на производстве или в лаборатории (например, моделирование работы линии по сборке аккумуляторов).

Системная динамика (System Dynamics): Для анализа долгосрочных эффектов и обратных связей в проекте (например, моделирование влияния инвестиций в НИОКР на рост компетенций команды и качество продукта через 5 лет).

Агентное моделирование (Agent-Based): Для изучения поведения сложных систем с множеством независимых участников (например, моделирование распространения новой технологии на рынке, где каждый потребитель принимает свое решение).

53. Что такое «цифровой двойник» (Digital Twin) и чем он отличается от обычной компьютерной модели?

Ответ: Цифровой двойник — это виртуальная динамическая копия физического объекта, процесса или системы, которая постоянно обновляется данными с датчиков в реальном времени. Отличие от обычной модели: цифровой двойник живет и изменяется синхронно со своим реальным «близнецом», что позволяет не просто моделировать, а мониторить, диагностировать и прогнозировать поведение объекта в текущий момент.

54. Какую практическую пользу менеджеру проекта дает создание симуляционной модели на этапе планирования?

Ответ: Это позволяет «проиграть» план проекта, выявить узкие места и конфликты ресурсов до начала работ, оценить реалистичность сроков и бюджета, а также подготовить несколько «запасных» сценариев на случай непредвиденных ситуаций. Это снижает риски и повышает обоснованность плана.

55. Приведите пример задачи в наукоемком проекте, которую эффективнее решать с помощью агентного моделирования, а не системной динамики.

Ответ: Задача оценки эффективности разных стратегий внедрения инновационного продукта (например, медицинского прибора) среди врачей разных специализаций и больниц. Агентное моделирование позволит задать уникальные правила поведения для каждого типа врача (агента) и увидеть, как их индивидуальные решения приведут к общему рыночному результату.

56. Почему для моделирования процессов в фармацевтике (например, клинических испытаний) часто используют дискретно-событийное моделирование?

Ответ: Потому что процесс клинических испытаний — это четкая последовательность этапов (событий) с вероятностными переходами: набор пациентов, рандомизация, лечение, сбор данных, анализ. Дискретно-событийное моделирование идеально подходит для оптимизации таких процессов, расчета необходимого количества участников, длительности этапов и выявления задержек.

57. Какие данные необходимы для создания адекватной симуляционной модели наукоемкого проекта? Назовите три типа.

Ответ:

Структурные данные: Описание процесса, этапов, ресурсов, их взаимосвязей (технологические карты, планы проекта).

Параметрические данные: Числовые значения (длительность задач, стоимость ресурсов, вероятности успеха/риска на этапах НИОКР).

Поведенческие данные (для агентных моделей): Правила принятия решений ключевыми участниками (учеными, регуляторами, потребителями).

58. Что такое «верификация» и «валидация» симуляционной модели и почему обе процедуры необходимы?

Ответ:

Верификация: Проверка, правильно ли смоделирована логика системы («мы построили модель правильно?»). Это техническая проверка кода.

Валидация: Проверка, соответствует ли модель реальной системе («мы построили правильную модель?»). Это сравнение результатов моделирования с реальными данными или экспертными оценками.

Необходимость: Без верификации модель может содержать ошибки в логике. Без валидации она может быть логически верной, но не отражать реальность, что приведет к ложным выводам.

59. Как симуляционное моделирование помогает в управлении рисками наукоемкого проекта?

Ответ: Оно позволяет количественно оценить влияние рисков. Например, запустив модель тысячи раз с разными случайными значениями (Метод Монте-Карло), можно получить не один «идеальный» график, а распределение возможных сроков и затрат, увидеть вероятность срыва дедлайнов и выявить, какие риски вносят наибольший вклад в неопределенность.

60. Назовите ключевое ограничение симуляционного моделирования, которое должен понимать менеджер при принятии решений на его основе.

Ответ: Качество модели напрямую зависит от качества и полноты входных данных и адекватности принятых допущений. Модель — это упрощение реальности. Если в нее заложены неверные данные или упущены важные факторы, ее прогнозы будут ошибочны. Решение, принятое на основе модели, должно учитывать эту неопределенность.

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

- оценка «зачтено» выставляется студенту, если выполнено в полном объеме шесть заданий в тесте, из 10 предложенных.

- оценка «не зачтено» выставляется студенту, если не выполнено шесть заданий из десяти заданий в тесте.

7.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 4

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой
1.	Система и классификация наукоемких технологий
2.	Критерии наукоемкости: сравнительный анализ подходов ОЭСР, Росстата, международной практики
3.	Отраслевая и функциональная классификация технологий
4.	Концепция технологических укладов и их эволюция
5.	Цифровые двойники в технологическом менеджменте.
6.	Методы системной динамики и агентного моделирования
7.	Симуляционные модели в управлении наукоемкими проектами
8.	Программное обеспечение для анализа патентных ландшафтов и научных публикаций
9.	Инструменты анализа больших данных: НРС-кластеры, облачные платформы
10.	Программно-аппаратные комплексы для анализа технологических трендов
11.	Критерии отбора сквозных технологий: трансформационный потенциал, горизонт планирования
12.	Методы форсайт-исследований: SCoT-анализ, горизонты сканирования, дорожные карты

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой
13.	Методология технологического форсайта и построение карт будущего
14.	Анализ научно-технической информации и технологических трендов
15.	Методы поиска и анализа научно-технической информации
16.	Источники данных: патентные базы, научные публикации, аналитические отчеты
17.	Выявление глобальных технологических трендов и "узких мест"
18.	Наукоемкие технологии в отраслях промышленности
19.	Анализ кейсов: ракетно-космическая промышленность, атомная энергетика, биотехнологии.
20.	Выявление отраслевых технологических паттернов и закономерностей
21.	По какому показателю ОЭСР относит отрасль к «высокотехнологичной»? Назовите 4 высокотехнологичные отрасли согласно этой классификации..
22.	Что такое системы Business Intelligence (BI) и какие задачи анализа технологических трендов они решают?
23.	Какие три основных типа облачных сервисов используются для анализа данных и как они помогают в технологическом анализе?
24.	Что такое HPC-кластер (High Performance Computing) и для каких задач анализа технологических трендов он применяется?
25.	Какие основные риски могут возникнуть при проведении форсайт-исследований и как их минимизировать?
26.	Что такое «технологический разрыв» и как его выявляют в форсайт-исследованиях?
27.	Как связаны между собой форсайт и стратегическое планирование?
28.	Почему в форсайте важно участие различных стейкхолдеров?
29.	Что такое SCoT-анализ и какие компоненты он рассматривает?
30.	Каковы основные этапы проведения форсайт-исследования?
31.	Что такое дорожная карта (roadmap) технологического развития и из каких основных элементов она состоит?
32.	Что такое «слабые сигналы» в контексте форсайта и почему они важны?
33.	В чем заключается основная научно-техническая сложность создания новых материалов с заданными свойствами (например, сверхпрочных или самовосстанавливающихся)?
34.	Что такое технологический форсайт и чем он отличается от обычного прогноза?
35.	Назовите три основных метода, используемых в технологическом форсайте.
36.	Какая наукоемкая технология является критической для развития «умного города» (Smart City)? Объясните, что она делает
37.	Чем процесс разработки нового микрочипа (в микроэлектронике) принципиально отличается от разработки новой модели телефона с точки зрения наукоемкости?
38.	Что такое «технология двойного назначения»? Приведите пример из оборонно-промышленного комплекса (ОПК).
39.	Какая главная наукоемкая проблема стоит на пути массового внедрения водородной энергетики?
40.	Назовите три отрасли, где активно применяются лазерные технологии. Почему лазерная технология считается «сквозной»?
41.	Почему судостроение, особенно строительство ледоколов или специализированных научно-исследовательских судов, можно отнести к наукоемким производствам?
42.	Почему биотехнологическое производство лекарственных препаратов (биофармацевтика) считается одной из самых наукоемких отраслей? Назовите две причины.
43.	Как по динамике публикаций в научных журналах можно сделать вывод о росте интереса к определенной технологии?
44.	Что показывает «карта цитирований» (citation map) в научной базе данных? Какую практическую информацию из нее может извлечь менеджер?

№ п/п	Вопросы к зачету с оценкой
45.	Вы анализируете тренд в IT-отрасли. Почему нельзя полагаться только на данные из новостных сайтов и пресс-релизов компаний?
46.	Что такое «горизонт сканирования» (horizon scanning) и какой временной период он обычно охватывает?
47.	Как анализ совместной встречаемости ключевых слов (co-word analysis) в научных статьях помогает определить новое перспективное направление?
48.	Вы видите, что количество патентных заявок в области «искусственного интеллекта для диагностики» резко выросло за последний год. О чем это может говорить? Дайте два возможных объяснения.
49.	Приведите пример одной наукоемкой технологии в атомной энергетике и объясните, почему она является наукоемкой.
50.	Назовите две ключевые технологические проблемы, которые решают современные наукоемкие технологии в авиастроении
51.	Почему производство лекарств (фармацевтика) всегда относят к наукоемким отраслям, а производство мебели - нет? Приведите два аргумента.
52.	Технологию производства какого продукта вы отнесете к наукоемкой: современного смартфона или стального проката? Обоснуйте, используя термины «добавленная стоимость» и «интеллектуальная составляющая».
53.	Какие три основных типа источников информации вы будете использовать для анализа трендов в области биотехнологий? Дайте по одному конкретному примеру каждого типа.
54.	Что такое «слабый сигнал» в технологическом форсайте? Приведите конкретный пример слабого сигнала из области энергетики
55.	Для чего используется патентный ландшафтный анализ? Назовите две конкретные задачи, которые он помогает решить технологическому менеджеру
56.	Что такое «технологический уклад»? Какую практическую пользу дает понимание текущего уклада для менеджера?
57.	К какому технологическому укладу (по номеру) относится развитие интернета вещей (IoT) и больших данных? Назовите ключевой ресурс этого уклада.
58.	По данным Росстата, к наукоемким относят не только высокотехнологичные, но и «средне-высокие» отрасли. Какой дополнительный критерий, кроме затрат на НИОКР, при этом используется?
59.	Приведите пример одной «сквозной» и одной «ключевой» технологии в современном автомобилестроении. Объясните свой выбор
60.	Чем «наукоемкая технология» отличается от просто «новой технологии»? Дайте два конкретных критерия.
61.	Зачем технологическому менеджеру нужно уметь классифицировать технологии? Дайте одну практическую причину.
62.	Что такое «функциональная классификация» технологий? Назовите и кратко охарактеризуйте три типа технологий в этой классификации.
63.	Для анализа тренда вам нужны данные. Какие количественные метрики вы возьмете для анализа, если тема — «развитие электромобильности в России»? Назовите три разных типа показателей.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
4	Зачет с оценкой	«отлично»	Зачтено с оценкой «отлично» - выставляется студенту, если зачтены задания 1, 2, 3, 4, студент получил «зачтено» за тестовые задания и полностью ответил на 2 вопроса к зачету с оценкой.
		«хорошо»	Зачтено с оценкой «хорошо» - выставляется студенту, если зачтены задания 1, 2, 3, 4, студент получил «зачтено» за тестовые задания и полностью ответил на 1 вопрос к зачету с оценкой.
		«удовлетворительно»	Зачтено с оценкой «удовлетворительно» - выставляется студенту, если зачтены задания 1, 2, 3, 4, студент получил «зачтено» за тестовые задания и хотя бы на 1 вопрос к зачету с оценкой не в полном объеме.
		«неудовлетворительно»	Не зачтено с оценкой «неудовлетворительно» – выставляется студенту, если студентом не зачтены задания 1, 2, 3, 4, студент не получил «зачтено» за тестовые задания.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Ляхович, Д. Г.	Практики студента магистратуры направления подготовки «Наукоемкие технологии и экономика инноваций»	Учебно-методическое пособие	2020	ЭБС «Лань»
2.	Кудрявцева, А. В.	Введение в наукоемкие технологии	Учебное пособие	2023	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1.	Должиков, В.П,	Технологии наукоемких машиностроительных производств	Учебное пособие	2024	ЭБС «Лань»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- Elibrary[Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.
- SpringerLink[Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland: SpringerNature, 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- ScienceDirect[Электронный ресурс] : коллекция электронных книг издательства Elsevier. – Netherlands: Elsevier, 2018– . – Режим доступа : sciencedirect.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- Cambridgeuniversitypress[Электронный ресурс] : журналы издательства. – Cambridge: Cambridgeuniversitypress, 2018– . – Режим доступа : cambridge.org. – Загл. с экрана. – Яз. англ.
- NEICON[Электронный ресурс] : электронная информация : архив научных журналов. – Москва : НЭИКОН, 2002– . – Режим доступа : neicon.ru/resources/archive. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Windows: WinPro 10 RUS Upgrd OLP NL Acdmc	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия – бессрочно
2	Office Standard:	
	Office Stdandard 2013 Russian OLP NL AcademicEdition	контракт № 690 от 19.05.2015, срок действия – бессрочно
	Office Stdandard 2016 Russian OLP NL AcademicEdition	договор № 757 от 04.07.2018, срок действия – бессрочно; контракт № 727 от 20.07.2016, срок действия – бессрочно
	OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc	контракт № 1653 от 14.12.2018, срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по практике

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций. Учебная аудитория для	Столы ученические двухместные (моноблок), стол преподавательский, стул, доска аудиторная (меловая), проектор.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации. (УЛК-413)	
2.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-105)	Столы, стулья, стеллажи (в т.ч. выставочные) с книгами, компьютеры, мобильные рабочие места
3.	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (УЛК-406)	Столы компьютерные, стулья, микрокомпьютеры raspberry pi 32 bit.