

**Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Московский физико-технический институт  
(национальный исследовательский университет)»**

**УТВЕРЖДЕНО**  
**Проректор по учебной работе**

**А.А. Воронов**

**Программа государственной итоговой аттестации  
Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена**

<b>по направлению:</b>	Материаловедение и технологии материалов
<b>профиль подготовки:</b>	Технологическое предпринимательство кафедра технологического предпринимательства
<b>курс:</b>	2
<b>квалификация:</b>	магистр
<b>семестр:</b>	3 (Осенний)

Программу составили:

М.А. Бухарин, канд. физ.-мат. наук  
А.В. Бахчиев, преподаватель  
Н.В. Гутенева, канд. физ.-мат. наук  
А.В. Курбатов, канд. техн. наук, доцент  
В.Н. Чикин, старший преподаватель

Программа обсуждена на заседании кафедры технологического предпринимательства 29.03.2024

## 1. Цели и задачи

### Цели

Целью государственного экзамена по специальности является установление уровня подготовки обучающегося по специальным (профильным) дисциплинам, определяющим профиль (направленность) образовательной программы и соответствия результатов освоения обучающимся образовательной программы требованиям образовательного стандарта по направлению подготовки.

### Задачи

- оценка степени освоения обучающимися теоретических положений дисциплин, формирующих специальные знания в рамках освоения образовательной программы;
- оценка умения применять полученные знания для решения конкретных задач.

## 2. Перечень компетенций, уровень сформированности которых оценивается при проведении государственного экзамена

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-1 Способен решать исследовательские задачи, на основе фундаментальных знаний в области материаловедения и технологии материалов	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания в области материаловедения
	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области материаловедения
	ОПК-1.3 Организует, выполняет экспериментальные исследования на современном уровне и анализировать их результаты
ОПК-2 Способен оценивать результаты научно-технических разработок, научных исследований и обосновывать собственный выбор, систематизировать и обобщать достижения в области материаловедения и технологии материалов, смежных областях	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в области материаловедения
	ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области материаловедения и (или) технологии материалов и их практическую значимость
	ОПК-2.3 Владеет профессиональной терминологией, используемой в современной научно-технической литературе, обладает навыками устного и письменного изложения результатов научной деятельности в рамках профессиональной коммуникации
ОПК-3 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики измерений в области материаловедения	ОПК-3.1 Способен проводить экспериментальные исследования и измерения в области материаловедения
	ОПК-3.2 Способен обрабатывать и представлять полученные экспериментальные результаты
ОПК-4 Способен успешно реализовывать решение поставленной задачи, провести анализ результата и представить выводы, применяя знания и навыки в области материаловедения и информационно-коммуникационных технологий	ОПК-4.1 Способен применять знания и навыки по использованию информационно-коммуникационных технологий для поиска и изучения научной литературы, применения прикладных программных продуктов
	ОПК-4.2 Способен применять знания в области физико-математических наук для решения поставленной задачи, формулирования выводов и оценки полученных результатов

	ОПК-4.3 Способен аргументировано выбирать способ проведения научного исследования
ОПК-5 Способен участвовать в работе и управлении профессиональной деятельностью, используя знания в области системы менеджмента качества	ОПК-5.1 Владеет основными методами исследования физико-химических характеристик и качества существующих и новых наноматериалов в соответствии с требованиями систем менеджмента качества
	ОПК-5.2 Владеет навыком руководства малым коллективом в сфере разработки наноматериалов
ПК-1 Способен ставить, формализовывать и решать задачи, в том числе разрабатывать и исследовать математические модели изучаемых явлений и процессов, системно анализировать научные проблемы, получать новые научные результаты	ПК-1.1 Способен находить, анализировать и обобщать информацию об актуальных результатах исследований
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Способен самостоятельно или в составе научного коллектива планировать и проводить научные исследования в области материаловедения
	ПК-2.2 Способен проводить апробацию результатов научно-исследовательской работы посредством публикации научных статей и участия в конференциях
ПК-3 Способен профессионально работать с исследовательским и испытательным оборудованием (приборами и установками, специализированными пакетами прикладных программ) в области материаловедения и технологии материалов	ПК-3.1 Понимает принципы работы используемого оборудования (специализированных пакетов прикладных программ)
	ПК-3.2 Способен проводить эксперимент (моделирование) с использованием исследовательского оборудования (пакетов прикладных программ)
	ПК-3.3 Способен оценивать точность полученных экспериментальных (численных) результатов

### 3. Перечень примерных вопросов, выносимых на государственный экзамен

#### I. Теоретические вопросы

1. Customer Discovery - поиск первых клиентов и проверка продуктовых гипотез.
2. Составление “генотипа” продукта: проблемы и решения. Дифференциация и нейтрализация. Выбор сильных характеристик будущего продукта.
3. Бренд и позиционирование.
4. Конверсии и ключевые метрики потока клиентов.
5. Продуктовая аналитика: на чем сосредоточиться в продукте.
6. Инструменты маркетинга:
  - Сегментация и персонализация
  - A/B тестирование и оптимизация конверсий
  - Оптимизация каналов
  - Growth Hacking
7. Конкурентный анализ:
  - Методы конкурентной борьбы
  - Основные виды конкурентных стратегий
  - Понятие стратегии низких издержек и фокусирования
8. Управление интеллектуальной собственностью:

- Базовые понятия интеллектуальной собственности (ИС).
- Принципы и подходы к управлению интеллектуальной собственностью при ведении научных исследований и разработок.
- Идентификации результатов интеллектуальной деятельности.
- Структура нематериального актива как портфеля прав на объекты ИС.

9. Technology Readiness Level – TRL (Определение дистанции до выхода на рынок). Влияние TRL на выбор партнеров и сценарий коммерциализации.

10. Управление рисками:

- Виды бизнес-рисков и их психологические аспекты
- Концепция управления рисками (методы управления рисками; управление рисками как процесс принятия решений)
- Организация риск-менеджмента на практике
- Методы идентификации и анализа рисков
- Моделирование и измерение рисков

11. Финансовая модель технологического проекта:

- Основные принципы и подходы к построению финансовой модели
- Точка безубыточности и способы оптимизации проекта

12. Основные методы определения стоимости бизнеса: метод венчурного капитала, метод мультипликаторов:

- Метод венчурного капитала (в том числе в случае нескольких раундов инвестирования)
- Сравнительный подход (метод мультипликаторов)

13. Особенности привлечения венчурного капитала. Роли GP и LP при инвестировании венчурного капитала. Раунды инвестирования, защита от размытия. Этапы проведения сделок по финансированию проекта. Процесс Due Diligence.

14. Операционная деятельность, Инвестиционная деятельность, Финансовая деятельность. Расчет чистого денежного потока. EBITDA и OIBDA. Правила составления бюджетов. Цели и методы формирования управленческой отчетности. Различия между бухгалтерским, налоговым и управленческим учетами.

15. Методы определения справедливой стоимости проекта: метод аналогов, метод чистой приведенной стоимости, метод венчурного капитала. NPV, IRR, EBITDA, ROE, ROI и другие показатели. Чистый денежный поток как основной показатель эффективности проекта. Риск и доходность.

16. Системная модель управления проектами. Взаимосвязь жизненного цикла проекта и его элементов с функциональными областями и процессом управления проектом, а также его элементами.

17. Управление предметной областью (содержанием и границами) проекта: процессы и функции, разделение ответственности (управление бизнесом, продуктом и проектом). Структурная декомпозиция работ.

18. Управление проектом по временным параметрам. План по вехам. Календарное планирование. Диаграмма Ганта.

19. Управление стоимостью и финансированием проекта. Стоимостные оценки, Смета и Бюджет проекта – определения, процессы формирования и управления. Назначение методов PERT и метода освоенного объема.

20. Проектные отклонения. Сценарии управления отклонениями. Управление рисками проекта (определение риска, характеристики риска, типовые стратегии работы с рисками, процессы и функции управления рисками).

21. Основные проектные роли участников и заинтересованных сторон проекта. Команда проекта и команда управления проектом (процессы, функции, схемы формирования и управления). Особенности организационных структур управления проектами (коллегиальные органы, многоуровневая структура).

22. Agile: методологии гибкого проектного менеджмента. Концептуальные основы. Agile-манифест.

23. Agile-команды. Критерии подбора и практика создания.

24. Бизнес-анализ Agile-проектов:

- Видение проекта.
- Границы проекта.
- Бизнес-моделирование. Построение бизнес-модели.
- Инструменты для визуализации требований

## 25. Гибкое планирование.

- Пользовательские истории.
- Планирование бэклога продукта.
- Планирование бэклога спринта.
- Покер планирования.
- Управление рисками.
- Скорость команды (velocity).

## 26. Мониторинг исполнения спринта. Ответность. Ретроспективы.

- Канбан.
- Графики сгорания.
- GQM-анализ.
- Техники выявления дефектов.
- Проведение ретроспектив.

## 27. Современные модели управления созданием новых изделий, сервисов, систем

- V-модель
- Модель «водопад»
- Модель Agile

## 28. Жизненный цикл (ЖЦ) изделия, системы, проекта

## 29. Инженерия требований:

- Какие бывают требования?
- Практика User Story
- Практика Job Story, Jobs-To-Be-Done (JTBD)
- Практика Use Case 2.0
- Шаблоны записи требований

## 30. Практика CPS Framework:

- CPS Framework
- Концептуальная грань
- Шаблон описания CPS Framework

## 31. Инженерия системной архитектуры:

- Определение архитектуры
- Архитектура и требования
- Архитектурные описания
- Разбиения (декомпозиция). Совмещение логической и физической архитектур

## 32. Практика Design Structure Matrix

## 33. Управление конфигурацией:

- Определение конфигурации
- Разбиение работ (breakdown structure)

## 34. OMG Essence

## 35. Проверка и приемка (Верификация и Валидация)

## 36. Практика «Чек лист»

37. Продуктовый портфель организации по «инновационному континууму» (в диапазоне от базового продукта – источника прибыли сегодня - к перспективным продуктам будущего). Поиск, оценка и выбор рынков и конкретных сегментов/ниш для внедрения инновационного продукта. Оценка рыночного потенциала инновационного продукта.

## 38. Бизнес-модель.

39. Разработка и вывод на рынок новых продуктов. Поэтапный процесс и его особенности в зависимости от типа продукта и рынка. Поиск, итерации и снятие рисков – как суть процесса создания инновационного продукта. Организационная структура при создании продукта.

40. Обзор современных подходов и принципов создания продуктов

- Stage-Gate Process,
- Customer Development,
- Agile/Lean Product Development,
- концепция Product-Market fit.

41. Выявление и подтверждение потребности рынка. Формирование идеи продукта и гипотезы бизнес-модели.

42. Инструменты и подходы

- дизайн-мышление,
- дизайн-исследования,
- ТРИЗ,
- исследование пользователей (user research).

43. Гипотеза бизнес-модели и финансовой модели продукта. Планирование этапов тестирования и подтверждения наличия потребности, принятия рынком идеи/концепта решения, способов донесения до рынка информации о продукте, организации продаж и т.д.

44. Создание и тестирование прототипа продукта. Концепция MVP (Minimum Viable Product). Выбор сегментов пользователей для тестирования прототипов.

45. Архитектура продукта. Платформы. Дифференциация и унификация продуктов.

46. Промышленный дизайн.

47. Аналитические инструменты мониторинга и оптимизации масштабирования бизнеса и перехода к массовым рынкам.

48. Продакт-менеджер: роль в проекте создания продукта.

49. Инструменты Open Innovation

- R&D
- Бенчмаркинг
- M&A
- Кэптивные и спин-оффные венчурные фонды
- Краудсорсинг.

II. Практические вопросы (на примере проектов студентов)

50. Описать метасистему, в которую входит ваш проект:

Основные заинтересованные лица (стейкхолдеры)

Источники исходных требований

Методы сбора информации и извлечения требований

Структура требований (группы требований)

51. Представить для своего проекта:

Рыночный анализ

Конкурентный анализ

Сегментацию потребителей и позиционирование для них

52. Представить для своего проекта:

Описание товара/услуги и его позиционирование для разных сегментов потребителей

53. Представить для своего проекта:

Выбранные каналы товародвижения

Оценку стоимости и рисков разных каналов дистрибуции

Планирование послепродажного обслуживания

54. Представить для своего проекта:

Выбранные инструменты и каналы продвижения товара/услуги на этапе запуска

План рекламной кампании

Программы стимулирования сбыта

55. Представить для своего проекта:

Команду и ее характеристики

56. Представить для своего проекта:

Финансовую модель

Привести оценку проекта и ее обоснование

Провести оценку эффективности проекта

57. Представить для своего проекта:

Основные технологические и бизнес-риски и способы их минимизации

#### **4. Порядок сдачи государственного экзамена**

К государственному экзамену по направлению (специальности) подготовки допускается обучающийся, в полном объеме выполнивший учебный план образовательной программы и не имеющий академических задолженностей.

Государственный экзамен проводится в устной форме.

Обучающийся выступает с презентацией, раскрывающей один теоретический вопрос и все практические вопросы по проекту.

После завершения устного ответа члены ГЭК могут задать дополнительные и уточняющие вопросы.

Продолжительность государственного экзамена составляет не более 30 минут, включая время на доклад и обсуждение вопросов о результатах научно-исследовательской работы. Время, отводимое на доклад по результатам научно-исследовательской работы не должно превышать 10 минут.

#### **5. Описание материально-технической базы, необходимой для проведения государственного экзамена**

Аудитория для проведения консультаций и аттестационного испытания, оснащенная рабочими местами для обучающихся и государственной экзаменационной комиссии, доской, мультимедийным оборудованием.

#### **6. Перечень рекомендуемой литературы**

Основная литература

1. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта [Электронный ресурс], учеб. пособие / Ю. Н. Новиков. — СПб., Лань, 2019.— URL: <https://e.lanbook.com/book/122187> (дата обращения: 29.01.2021). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

Дополнительная литература

1. Искусство писать научные статьи, научно-практическое руководство / Е. З. Мейлихов. — Долгопрудный, Интеллект, 2020.— URL: <http://books.mipt.ru/book/301312> (дата обращения: 18.12.2020). - Полный текст (Режим доступа : из сети МФТИ / Удаленный доступ)

## **7. Рекомендации обучающимся по подготовке к государственному экзамену**

При подготовке к устной части государственного экзамена обучающимся рекомендуется вспомнить темы пройденных дисциплин, входящие в программу, используя при необходимости конспекты лекций и рекомендуемую литературу.

## **8. Методика и критерии оценки государственного экзамена**

Результаты сдачи государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешную сдачу государственного экзамена.

Оценка «отлично» (8–10 баллов) ставится, если даны ответы на все вопросы в полном объеме, студент проявил высокий уровень самостоятельности и творческий подход к выполнению проектной работы.

Оценка «хорошо» (5–7 баллов) ставится, если даны ответы на все вопросы в полном объеме, имеются отдельные недостатки в оформлении представленного материала.

Оценка «удовлетворительно» (3–4 балла) ставится, если даны ответы на большинство вопросов, однако имеются недостатки и неточности, замечания по оформлению собранного материала.

Оценка «неудовлетворительно» (1–2 балла) ставится, если ответы даны лишь частично, имеются многочисленные замечания по содержанию и оформлению материала.

## **9. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья**

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

9.1. При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении ГИА;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами ГЭК);
- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях.

9.2. По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут.



9.3. Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в дирекции института).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности.

## **10. Примеры контрольных заданий, билетов**

Примеры заданий приведены в приложении

## «Приложение»

### Примеры экзаменационных билетов для государственного экзамена:

#### 1. Управление интеллектуальной собственностью

- Базовые понятия интеллектуальной собственности (ИС).
- Принципы и подходы к управлению интеллектуальной собственностью при ведении научных исследований и разработок.
- Идентификации результатов интеллектуальной деятельности.
- Структура нематериального актива как портфеля прав на объекты ИС.

Представить для своего проекта:

- Выбранные каналы товародвижения
- Оценку стоимости и рисков разных каналов дистрибуции
- Планирование послепродажного обслуживания

Представить для своего проекта:

- Рыночный анализ
- Конкурентный анализ
- Сегментацию потребителей и позиционирование для них

#### 2. Методы определения справедливой стоимости проекта: метод аналогов, метод чистой приведенной стоимости, метод венчурного капитала. NPV, IRR, EBITDA, ROE, ROI и другие показатели. Чистый денежный поток как основной показатель эффективности проекта. Риск и доходность.

Описать метасистему, в которую входит ваш проект:

- Основные заинтересованные лица (стейкхолдеры)
- Источники исходных требований
- Методы сбора информации и извлечения требований
- Структура требований (группы требований)

Представить для своего проекта:

- Выбранные инструменты и каналы продвижения товара/услуги на этапе запуска
- План рекламной кампании
- Программы стимулирования сбыта

#### 3. Аналитические инструменты мониторинга и оптимизации масштабирования бизнеса и перехода к массовым рынкам.

Представить для своего проекта:

- Финансовую модель

- Привести оценку проекта и ее обоснование

- Провести оценку эффективности проекта

Представить для своего проекта:

- Основные технологические и бизнес-риски и способы их минимизации