

**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**

по направлению:	Прикладные математика и физика
профиль подготовки:	Технологическое предпринимательство кафедра технологического предпринимательства
курс:	2
квалификация:	магистр
семестр:	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
В.Н. Чикин, старший преподаватель

Программа обсуждена на заседании кафедры технологического предпринимательства 04.06.2020

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 Владеет системой фундаментальных научных знаний в области физико-математических наук	ОПК-1.1 Знает и способен использовать в профессиональной деятельности фундаментальные научные знания в области физико-математических наук
	ОПК-1.2 Способен обобщать и критически оценивать опыт и результаты научных исследований в области профессиональной деятельности
	ОПК-1.3 Понимает междисциплинарные связи в области математики и физики и способен их применять при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-2 Имеет представление об актуальных проблемах науки и техники в области своей профессиональной деятельности, способен на научном языке формулировать профессиональные задачи	ОПК-2.1 Имеет представление о современном состоянии исследований в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ОПК-2.2 Способен оценивать актуальность исследований в области своей профессиональной деятельности 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 выбирать и (или) разрабатывать подходы к решению типовых и новых задач в области профессиональной деятельности, учитывая особенности и ограничения различных методов решения	ОПК-3.1 Способен анализировать задачу, планировать пути решения, предлагать и комбинировать способы решения
	ОПК-3.2 Способен использовать исследовательские методы при решении новых задач, применяя знания в различных областях науки (техники)
	ОПК-3.3 Владеет аналитическими и вычислительными методами решения, понимает и учитывает на практике границы применимости получаемых решений

ОПК-4 Способен успешно реализовывать решение поставленной задачи, провести анализ результата и представить выводы, применяя знания и навыки в области физико-математических наук 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 и готов к повышению квалификации, профессиональному росту и руководству коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	ОПК-5.1 Способен работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия
	ОПК-5.2 Владеет навыком руководства малым коллективом в сфере своей профессиональной деятельности
	ОПК-5.3 Стремится к получению новых знаний, профессиональному и личностному росту
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 в рамках тематической области своей профессиональной деятельности
	ПК-1.3 Способен применять теоретические и (или) экспериментальные методы исследований к конкретной научной задаче и интерпретировать полученные результаты
	ПК-1.2 Способен выдвигать гипотезы, строить математические модели для описания изучаемых явлений и процессов, оценивать качество разработанной модели
ПК-2 Способен самостоятельно или в качестве члена (руководителя) малого коллектива организовывать и проводить научные исследования и их апробацию	ПК-2.1 Способен планировать и проводить научные исследования самостоятельно или в составе научного коллектива
	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 избранной предметной области	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).

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.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы – не более чем на 15 минут.

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 выступления при защите выпускной квалификационной работы 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