

**Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тверской государственный университет»**

Рассмотрено и рекомендовано
на заседании Ученого совета
физико-технического факультета
протокол №4 от 15.11.2022 г.



«УТВЕРЖДАЮ»:

Руководитель ООП

Медведева О.Н.

15 ноября 2022 г.

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА
по направлению подготовки 27.03.05 Инноватика**

Профиль подготовки

Управление инновациями (по отраслям и сферам экономики)

Уровень высшего образования

БАКАЛАВРИАТ

Тверь 2022

Программа государственного экзамена (ГЭ) по направлению 27.03.05 Инноватика составлена на основе требований ФГОС ВО и «Положения о проведении государственной итоговой аттестации обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата, магистратуры, специалитета в ТвГУ».

Целью государственного экзамена является определение уровня сформированности компетенций, имеющих определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников по направлению 27.03.05 Инноватика.

1. На государственном экзамене проверяются следующие компетенции:

- способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1);

- способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2);

- способность использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3);

- способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4);

- способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8);

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);

- способность применять знания математики, физики и естествознания, химии и материаловедения, теории управления и информационные технологии в инновационной деятельности (ОПК-7);

- способность применять знания истории, философии, иностранного языка, экономической теории, русского языка делового общения для организации инновационных процессов (ОПК-8);

- способность применять конвергентные и мультидисциплинарные знания, современные методы исследования и моделирования проекта с использованием вычислительной техники и соответствующих программных комплексов (ПК-8);

- способность использовать когнитивный подход и воспринимать (обобщать) научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования (ПК-9);

- способность спланировать необходимый эксперимент, получить адекватную модель и исследовать ее (ПК-10);

- способность готовить презентации, научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, оформлять результаты исследований в виде статей и докладов (ПК-11).

2. Форма проведения ГЭ – устная.

3. Государственный экзамен проводится государственной экзаменационной комиссией. Возможно проведение ГЭ с применением ЭО и ДОТ.

4. Сроки проведения ГЭ, включающие подготовку и сдачу ГЭ – в течение двух недель согласно календарному учебному графику направления 27.03.05 Инноватика.

ГЭ включает:

- подготовку обучающегося по вопросам билета – 1 час;

- ответ обучающегося на вопросы билета;

- вопросы членов комиссии и ответы обучающегося.

Билет включает теоретический вопрос естественно-научного блока и вопрос по экономике, управлению и инновационным технологиям (см. п. 5.2)

5. Материалы, необходимые обучающимся для подготовки и сдачи ГЭ.

5.1. Перед ГЭ проводятся обзорные лекции по вопросам, включенным в программу экзамена. Расписание ГЭ и обзорных лекций утверждается проректором по образовательной деятельности и молодежной политике ТвГУ по представлению декана факультета и доводится до сведения обучающихся за месяц до сдачи экзамена.

5.2. Теоретические вопросы.

1. Естественно-научный блок

- 1.1. Инерциальные системы отсчета. Законы Ньютона. Уравнения движения и начальные условия. Принцип относительности Галилея.
- 1.2. Момент импульса и момент силы. Уравнение вращательного движения. Закон сохранения момента импульса.
- 1.3. Центральное поле. Закон всемирного тяготения. Классификация траекторий комет и планет в центральном поле. Законы Кеплера. Космические скорости.
- 1.4. Неинерциальные системы отсчета. Преобразование скоростей. Преобразование ускорений (теорема Кориолиса). Силы инерции.
- 1.5. Напряжения и деформации. Простейшие деформации. Энергия деформированного тела. Закон Гука. Модуль всестороннего сжатия.
- 1.6. Механика жидкостей и газов. Законы Паскаля и Архимеда. Уравнение Эйлера. Уравнение Бернулли.
- 1.7. Постулаты С.Т.О. Преобразования Лоренца. Геометрия Минковского. Четырехвекторы.
- 1.8. Термодинамические системы. Уравнение состояния. Первый закон термодинамики. Изопроцессы с идеальным газом.
- 1.9. Тепловые и холодильные машины. Второй закон термодинамики. Энтропия. Закон возрастания энтропии.
- 1.10. Модель идеального газа. Молекулярно-кинетический смысл температуры. Теорема о равномерном распределении кинетической энергии по степеням свободы.

- 1.11. Распределение молекул по скоростям (распределение Максвелла). Характерные скорости.
- 1.12. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Принцип суперпозиции. Теорема Гаусса.
- 1.13. Работа поля при перемещении заряда. Связь потенциала и напряженности поля. Проводники в электростатическом поле. Емкость проводников и конденсаторов.
- 1.14. Постоянный электрический ток. Законы Ома и Джоуля-Ленца. Правила Кирхгофа.
- 1.15. Сила Лоренца и сила Ампера. Движение заряженных частиц в магнитном поле. Контур с током в магнитном поле. Магнитный момент.
- 1.16. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея и правило Ленца. ЭДС самоиндукции. Примеры.
- 1.17. Уравнение плоской и сферической электромагнитной волны. Амплитуда, фаза, длина волны, частота, волновая поверхность. Поляризация волн. Продольные и поперечные волны.
- 1.18. Отражение и преломление света на границе двух диэлектриков. Поляризация света при отражении и преломлении, формулы Френеля. Закон Брюстера.
- 1.19. Интерференция световых волн. Методы получения когерентных световых пучков. Расчет интерферентной картины от точечных когерентных источников. Интерференционные полосы равной толщины и равного наклона.
- 1.20. Дифракция света. Расчет дифракционной картины методом зон Френеля. Дифракция Френеля на круглом отверстии и круглом экране.
- 1.21. Дифракция Фраунгофера на одной щели и системе щелей. Дифракционная решетка.
- 1.22. Фотоэффект. Понятие о фотонах. Эффект Комптона.

- 1.23. Спектры испускания и поглощения. Модель атома Резерфорда. Постулаты Бора. Боровская теория атома водорода. Формула Бальмера.
- 1.24. Гипотеза Луи де Бройля. Дифракция электронных пучков. Статистическая интерпретация волн де Бройля. Волновая функция. Особенности квантово-механического описания микрообъекта. Соотношение неопределенностей.
- 1.25. Системы четырех квантовых чисел. Принцип Паули и застройка оболочек атома. Периодическая система элементов.
- 1.26. Структура и свойства ядер. Ядерные силы. Энергия и дефект массы. Модели ядер.
- 1.27. Основной закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность радиоактивного изотопа. Виды радиоактивности. Альфа-распад. Виды бета-распада.
- 1.28. Ядерные реакции. Механизм ядерных реакций. Сечение реакции. Модель составного ядра.
- 1.29. Звезды и их эволюция.
- 1.30. Структурные уровни организации живого.
- 1.31. Вещество и поле с точки зрения элементарных частиц.
- 1.32. Образование вещества: химические связи, агрегатные состояния.
- 1.33. Метрология: цели, виды и задачи. Классификация измерений. Погрешности. Примеры.

2. Экономика, управление и инновационные технологии

- 2.1. Виды инноваций по степени новизны (перечислить и привести конкретные примеры).
- 2.2. Модель инновационного процесса (привести в схематичной форме и кратко описать каждый из этапов).
- 2.3. Субъекты инновационной деятельности: технопарки, технополисы (дать определение, привести по одному примеру данных субъектов, расположенных на территории России).

- 2.4. Венчурные фирмы (основа для создания данных фирм, ключевое направление их деятельности).
- 2.5. Основные принципы выработки инновационной стратегии (перечислить, раскрыть их сущность).
- 2.6. Функции маркетинга. Место маркетинга в функциональной системе предприятия.
- 2.7. Портфельные стратегии. Анализ портфеля продукции фирмы: матрица БКГ, возможности и ограничения. Практическое применение портфельного анализа.
- 2.8. Стратегии роста. Модель развития продукт/рынок, матрица Ансоффа, практическое применение, оценка рисков, отличие от матрицы БКГ.
- 2.9. Конкурентные стратегии. Типы рынка. Конкурентный анализ. Общая конкурентная матрица.
- 2.10. Сегментация рынка. Критерии сегментации в инновационной сфере.
- 2.11. Мультиатрибутивная модель товара. Разработка нового товара. Этапы жизненного цикла нового изделия в инновационной сфере.
- 2.12. Марка, товарный знак, управление марочной политикой, марочные стратегии в инновационной сфере.
- 2.13. Определение проекта. Жизненный цикл проекта.
- 2.14. Управление проектами. Построение дерева решений в управлении проектами.
- 2.15. Виды и классификация рисков в управлении проектах. Методы анализа риска и неопределенности в управлении проектах.
- 2.16. Ресурсное планирование проекта. Оценка эффективности инвестиционного проекта. Техничко-экономическое обоснование инвестиций.
- 2.17. Бизнес-план в управлении проектах. Этапы разработки проектно-сметной документации.
- 2.18. Технологические волны. Базовые технологии шестой технологической волны.

- 2.19. Понятие технологии. Уровни технологий с позиций организационной концепции.
- 2.20. Четыре этапа жизненного цикла промышленных технологий и их характерные признаки.
- 2.21. Методы анализа экономической эффективности и технической целесообразности нововведений.
- 2.22. Сертификация средств измерений: структура, порядок проведения, характер и задачи.
- 2.23. Стандартизация: цели, функции и методы стандартизации. Категории и виды стандартов РФ.
- 2.24. Классификация систем управления по типу управления.
- 2.25. Функциональная структура управления.
- 2.26. Матричная структура управления (указать решаемые проблемы на основе данной структуры, обозначить область её применения).
- 2.27. Классические модели систем массового обслуживания и их использование при выработке управленческих решений.
- 2.28. Концепция долгосрочного социально-экономического развития России и главные приоритеты научно-технического развития.

5.3. Литературные источники и справочные материалы, необходимые для подготовки и сдачи ГЭ:

Основная литература:

1. Савельев, И.В. Курс общей физики : учебник для вузов : в 3 томах / И.В. Савельев. – 17-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2021 – Том 1 : Механика. Молекулярная физика – 2021. – 436 с. – ISBN 978-5-8114-8003-6. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171889>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие для вузов : в 5 томах / И.В. Савельев. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022 —

Том 3 : Молекулярная физика и термодинамика — 2022. — 212 с. — ISBN 978-5-8114-9197-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/187739>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Савельев, И.В. Курс физики. В 3 т. Том 2. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика : учебное пособие для вузов / И.В. Савельев. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 468 с. — ISBN 978-5-8114-9096-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/184164>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Савельев, И.В. Курс общей физики : учебное пособие : в 5 томах / И.В. Савельев. — 5-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 — Том 5 : Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц — 2021. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1211-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167873>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Воробьева, Г. Н. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник / Г. Н. Воробьева, И. В. Муравьева. — Москва : МИСИС, 2019. — 278 с. — ISBN 978-5-906953-60-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129000>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Инновационный менеджмент : учебник / В. И. Добреньков, В. Г. Журавлев, Г. В. Журавлев, Д. А. Гурнина. — Москва : Академический Проект, 2020. — 344 с. — ISBN 978-5-8291-3169-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132746>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

7. Беляев, Ю. М. Инновационный менеджмент : учебник : [16+] / Ю. М. Беляев. — Москва : Дашков и К°, 2018. — 220 с. : ил. — (Учебные

издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=496063>. – Библиогр.: с. 159-162. – ISBN 978-5-394-02070-4. – Текст : электронный.

8. Колбин, В.В. Оценка и управление риском : учебник для вузов / В.В. Колбин, В.А. Ледовская. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 248 с. — ISBN 978-5-8114-8346-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183203>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература:

1. Зисман, Г.А. Курс общей физики. В 3 т. : учебное пособие для вузов : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. – 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021 – Том 1 : Механика. Молекулярная физика. Колебания и волны – 2021. – 340 с. – ISBN 978-5-8114-7648-0. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/163406>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Зисман, Г. А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О.М. Тодес. – 8-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Том 2 : Электричество и магнетизм – 2019. – 360 с. – ISBN 978-5-8114-4102-0. –Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/115201>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Зисман, Г. А. Курс общей физики : учебное пособие : в 3 томах / Г.А. Зисман, О. М. Тодес. – 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. – Том 3 : Оптика. Физика атомов и молекул. Физика атомного ядра и микрочастиц – 2019. – 504 с. – ISBN 978-5-8114-4103-7. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115202> (дата обращения: 20.11.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Иродов, И.Е. Физика макросистем. Основные законы : учебное пособие / И.Е. Иродов. — 8-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 210 с. —

ISBN 978-5-00101-826-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135536>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Иродов, И.Е. Волновые процессы. Основные законы : учебное пособие / И.Е. Иродов. — 8-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 266 с. — ISBN 978-5-00101-673-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135487>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Иродов, И.Е. Квантовая физика. Основные законы : учебное пособие / И.Е. Иродов ; художник Н. А. Лозинская, Н. А. Новак. — 8-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2021. — 261 с. — ISBN 978-5-93208-517-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/172249>. — Режим доступа: для авториз. пользователей

7. Карпенков, С.Х. Концепции современного естествознания: учебник для вузов / С.Х. Карпенков. — Изд. 13-е, перераб. и доп. — Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2018. — 552 с. : ил., табл., схем. — Режим доступа: по подписке. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=471571>. — Библиогр.: с. 525. — ISBN 978-5-4475-9245-5. — DOI 10.23681/471571. — Текст : электронный.

8. Усольцев, А.П. История технических инноваций : учебное пособие / А.П. Усольцев, Б.М. Игошев. — 2-е изд., стер. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 351 с. — ISBN 978-5-9765-1439-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/119446>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Карлов, А.Г. Идеи, изобретения, инновации в сфере автоматизации технологий и технических систем : учебное пособие / А.Г. Карлов, Н.А. Шпаковский. — Москва : Центркаталог, 2019. — 536 с. — ISBN 978-5-903268-25-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная

система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/161562>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

10. Алексеева, М.Б. Анализ инновационной деятельности : учебник и практикум для вузов / М.Б. Алексеева, П.П. Ветренко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 337 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14499-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/477752>

11. Поляков, Н. А. Управление инновационными проектами : учебник и практикум для вузов / Н. А. Поляков, О. В. Мотовилов, Н. В. Лукашов. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 330 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00952-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/468930>

12. Каменская, Е. Н. Безопасность и управление рисками в техносфере : учебное пособие / Е. Н. Каменская. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2018. — 100 с. — ISBN 978-5-9275-2846-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/125024>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

13. Сергеев, А. Г. Сертификация : учебное пособие / А. Г. Сергеев. — Москва : Логос, 2020. — 352 с. — ISBN 978-5-98704-806-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/163081>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

14. Леонов, О. А. Метрология, стандартизация и сертификация : учебник для вузов / О. А. Леонов, Н. Ж. Шкаруба, В. В. Карпузов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 196 с. — ISBN 978-5-8114-7290-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/173059>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

В списке литературных источников и справочных материалов присутствуют материалы ЭБС, к которым у обучающихся имеется доступ через личный кабинет.

Критерии оценивания компетенций

Государственный экзамен оценивается согласно уровню сформированности у выпускника проверяемых компетенций:

Оценка	Уровень сформированности компетенций	Критерий оценивания
«Отлично»	Продвинутый Высокий	- Свободное владение теоретическим материалом; - Способность анализировать и обосновывать свои суждения; - Умение творчески применять теоретические знания при решении практических задач, давать обоснование решения этих задач, используя современные методы анализа и исследования; - Ответы на поставленные вопросы логичны, последовательны, не требуют дополнительных пояснений.
«Хорошо»	Достаточный	- Владение теоретическим материалом; - Умение применять теоретические знания при решении практических задач, давать обоснование решения этих задач; - Ответы на поставленные вопросы логичны, последовательны, но имеют отдельные неточности.
«Удовлетворительно»	Минимальный Пороговый	- Владение теоретическим материалом, но неполное, непоследовательное его изложение; - Неточности в применении знаний для решения практических задач;

		- Неумение доказательно обосновать свои суждения.
«Неудовлетворительно»	Ниже порогового	- Теоретические знания разрозненные, бессистемные, не умение выделять главное и второстепенное, ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочное и неуверенное изложение материала; - Неумение применить знания для решения практических задач.