Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук
(ИМАШ РАН)

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по вопросам
подготовки кадров высшей
квалификации ИМАШ РАН
_____ к.ф-м.н. Жданов Э.Р.
«_01_» _сентября_ 2026 года
м.п.

Комплект оценочных материалов
по дисциплине «Методы исследования и научного познания»

Направление подготовки:	27.04.07 Наукоёмкие технологии и экономика инноваций
Профиль подготовки:	Инновационное проектирование и разработка технологий
Квалификация:	Магистр
Форма обучения	Очная

Москва

Содержание

1. Общие положения.....3
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.....3
3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины.....4
4. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.....4
5. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации.....9

1. Общие положения

Комплект оценочных материалов (далее - ОМ) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины «Методы исследования и научного познания».

ОМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме зачета.

ОМ разработаны на основании:

- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.04.07 Наукоёмкие технологии и экономика инноваций;
- рабочей программы дисциплины «Методы исследования и научного познания».

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями

ОПК-1	**Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем в сфере наукоемких технологий и экономики инноваций на основе положений, законов и методов в области математики, технических и естественных наук**
ОПК 1.1	Знает научные гипотезы, основные положения, законы и методов в области математики, технических и естественных наук, необходимые для анализа и выявления проблем в сфере наукоемких технологий и экономики инноваций
ОПК 1.2	Умеет формулировать научные гипотезы и обосновывать решения с использованием математического аппарата и принципов естественных наук
ОПК 1.3	Владеет навыками анализа и оценки перспектив развития высокотехнологичных отраслей экономики с применением фундаментальных научных подходов и инструментов

Код индикатора компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.1	*Знать:* - основные научные гипотезы, законы и положения математики, технических и естественных наук, лежащие в основе анализа проблем наукоёмких технологий и экономики инноваций; - современные методы научного исследования, применяемые для выявления и структурирования проблемных ситуаций в высокотехнологичных отраслях. *Уметь:* - анализировать научные источники и выявлять ключевые гипотезы и законы, релевантные для решения задач инновационного проектирования; - применять теоретические знания для формулирования и обоснования научных проблем в профессиональной деятельности. *Иметь практический опыт:* - проведения анализа научных публикаций и нормативных документов с целью выявления актуальных проблем в сфере наукоёмких технологий; - использования методов научного поиска для структурирования и описания проблемных ситуаций.
ОПК 1.2	*Знать:* - принципы построения научных гипотез и требования к их формулированию; - основные математические методы и модели, используемые для обоснования решений в наукоёмких технологиях. *Уметь:* - формулировать научные гипотезы на основе анализа данных и теоретических положений; - применять математический аппарат и методы естественных наук для обоснования инновационных решений.

	Иметь практический опыт: - разработки и проверки научных гипотез в рамках учебных и исследовательских проектов; - использования математических моделей и инструментов для анализа и обоснования решений в сфере инноваций.
ОПК 1.3	*Знать:* - методы анализа и прогнозирования развития высокотехнологичных отраслей; - фундаментальные научные подходы к оценке инновационного потенциала и рисков. *Уметь:* - проводить анализ текущего состояния и перспектив развития отраслей на основе научных данных; - оценивать инновационные проекты с использованием современных научных инструментов. *Иметь практический опыт:* - выполнения аналитических исследований по оценке перспектив развития наукоёмких отраслей; - применения научных методов для подготовки экспертных заключений и прогнозов в области инновационной экономики.

3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые идк	Форма контроля	Проверяемые идк
Тема 1. Основы методологии научного познания	Отчет по ситуационному практикуму	ОПК-1.1		
Тема 2. Методы сбора и обработки информации	Отчет по ситуационному практикуму	ОПК-1.1 ОПК-1.2		
Тема 3. Статистические методы анализа данных	Отчет по практикуму по решению задач	ОПК-1.2		
Тема 4. Моделирование и прогнозирование в наукоёмких технологиях	Отчет по практикуму по решению задач	ОПК-1.3		
Тема 5. Оформление и защита научных результатов	Отчет по ситуационному практикуму	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3		
			Зачет	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

4. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Ситуационный практикум
20-12– активное участие в обсуждении, анализе проблемной ситуации в малой группе, выработке коллективного решения. Активное обсуждение 2 и более выступлений, высказывание аргументированных и обоснованных точек зрения; отчет предоставлен полностью и в срок 11-5– участие в обсуждении, анализе проблемной ситуации в малой группе, выработке коллективного решения. Активное обсуждение 1-2 и более выступлений, ответы в основном логичны, но недостаточная аргументация; отчет предоставлен полностью, но не в указанный

срок 4-1 – пассивное участие в работе малой группы и выработке коллективного решения, обсуждение 1 выступления, аргументация слабая. Отчет не предоставлен
Практикум по решению задач
20-15 – работа и отчет выполнены в срок, самостоятельно, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, сделаны необходимые выводы, хорошо аргументированы, даны исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы; 14-8– работа и отчет выполнены в срок, самостоятельно, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, необходимые выводы сделаны частично, хорошо аргументированы, даны ответы на все поставленные вопросы; 7-1 – работа и отчет выполнены в срок, в основном самостоятельно, выводы сделаны частично, слабо аргументированы, даны ответы не на все вопросы; 0 – обучающийся подготовил работу и отчет несамостоятельно и/или не завершил в срок, описание содержит ошибки, выводы и ответы на вопросы отсутствуют.

Порядок начисления баллов

Если студент набрал достаточное количество баллов ТКУ по дисциплине (более 70 баллов) в течение семестра, он может отказаться от сдачи зачета, и результат будет выставлен автоматически по его согласию.

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности

Типовые задания для ситуационных практикумов

Тема 1. Основы методологии научного познания

Задание:

Провести анализ 2–3 научных статей по выбранной теме, выделить используемые методы исследования и структуру аргументации.

Сформулировать научную гипотезу по актуальной проблеме в сфере наукоёмких технологий, обосновать её с точки зрения критериев научности.

Разработать схему научного исследования (от постановки проблемы до формулирования выводов) для выбранной инновационной задачи.

Тема 2. Методы сбора и обработки информации

Задание:

Составить библиографический список по теме исследования (не менее 15 источников), используя современные базы данных и электронные библиотеки.

Провести анализ и систематизацию найденных источников, выделить основные направления исследований и существующие пробелы.

Подготовить краткий обзор литературы по выбранной теме с акцентом на методы, применяемые авторами.

Тема 5. Оформление и защита научных результатов

Задание:

Написать фрагмент научной статьи (введение, материалы и методы, результаты) по теме своего исследования в соответствии с требованиями выбранного журнала.

Подготовить научную презентацию по результатам исследования (10–12 слайдов), уделив внимание структуре, визуализации данных и логике изложения.

Провести репетицию защиты исследовательского проекта с последующим анализом и корректировкой выступления.

Типовые задания для практикумов по решению задач

Тема 3. Статистические методы анализа данных

Задача:

Обработать экспериментальные или производственные данные с помощью специализированного программного обеспечения (например, Excel, SPSS, R).

Выполнить описательную статистику, построить графики и диаграммы для визуализации результатов.

Провести проверку статистических гипотез, выполнить корреляционный или регрессионный анализ, интерпретировать полученные результаты.

Тема 4. Моделирование и прогнозирование в наукоёмких технологиях

Задача:

Разработать математическую или компьютерную модель инновационного процесса (например, жизненного цикла продукта, внедрения технологии).

Провести тестирование модели на реальных или смоделированных данных.

Выполнить анализ чувствительности модели к изменению ключевых параметров, оценить риски и перспективы развития технологии.

5. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет представляет собой выполнение обучающимся заданий билета, включающего в себя:

Задание №1 – теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающегося принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними.

Задание №2 – задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности.

Задания №3 – задания на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины.

Выполнение обучающимся заданий билета оценивается по следующей балльной шкале:

Задание 1: 0-30 баллов
Задание 2: 0-30 баллов
Задание 3: 0-40 баллов

«Зачтено»

– 90-100 – ответ правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат.

– 70 -89 – ответ в целом правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Ход решения заданий правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.

– 50 - 69 – ответ в основном правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Задание решено частично.

«Не зачтено»

– менее 50 – ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задания 1 типа

1. Дайте определение науки. Перечислите основные критерии научности знания.

2. Раскройте структуру научного знания: эмпирический и теоретический уровни, их взаимосвязь.

3. Охарактеризуйте основные методы научного познания: наблюдение, эксперимент, моделирование, анализ и синтез.

4. В чём заключается роль гипотезы в научном исследовании? Каковы требования к формулировке научной гипотезы?

5. Объясните различие между научной теорией и законом. Приведите примеры из области технических наук.

6. Классифицируйте методы сбора информации в научных исследованиях. В чём особенности применения опроса, наблюдения и эксперимента?

7. Опишите этапы библиографического поиска. Какие современные инструменты используются для работы с научными источниками?

8. Назовите основные принципы работы с научной литературой. Как осуществляется критический анализ источников?

9. Дайте определение описательной статистики. Какие основные статистические показатели используются для описания данных?

10. В чём заключается суть проверки статистических гипотез? Перечислите этапы проведения статистического теста.

11. Объясните разницу между корреляционным и регрессионным анализом. Для каких задач они применяются в наукоёмких технологиях?

12. Раскройте принципы построения математических и компьютерных моделей. Каковы этапы моделирования технологических процессов?

13. Опишите методы прогнозирования в наукоёмких отраслях. Как осуществляется оценка рисков при внедрении инноваций?

14. Перечислите основные требования к структуре и оформлению научной статьи, диссертации, отчёта о НИР.

15. Раскройте основы академической этики. Что такое плагиат и каковы способы его предотвращения в научной работе?

Задания 2 типа

1. Вы — руководитель проекта по внедрению новой технологии в производство. На этапе пилотного запуска возникли отклонения от ожидаемых показателей. Опишите, как бы вы организовали анализ причин отклонений, какие методы исследования применили бы и как обосновали дальнейшие действия.

2. Перед вами стоит задача оценить перспективность инвестирования в стартап, разрабатывающий инновационный материал. Какие методы сбора и анализа информации вы бы использовали для подготовки экспертного заключения? Как бы вы структурировали отчёт для инвесторов?

3. В ходе эксперимента по тестированию нового технологического процесса получены противоречивые данные от разных смен. Предложите план действий по верификации результатов, включая выбор статистических методов и организацию повторных измерений.

4. Вам необходимо спрогнозировать спрос на наукоёмкую продукцию на ближайшие 5 лет. Опишите, какие методы прогнозирования вы бы выбрали, как бы построили математическую модель и какие риски учли бы в расчётах.

5. При анализе научной статьи, обосновывающей эффективность новой технологии, вы обнаружили логические ошибки в аргументации автора. Как бы вы провели критический анализ этой работы? На какие критерии научности вы бы опирались?

6. На предприятии внедряется автоматизированная система управления. Необходимо оценить её влияние на производительность труда. Разработайте дизайн исследования: сформулируйте гипотезу, выберите методы сбора данных (опрос, наблюдение, анализ документации) и способы их обработки.

7. Вам поручено провести сравнительный анализ двух конкурирующих технологий для решения одной производственной задачи. Опишите алгоритм вашего исследования: от постановки цели до выбора оптимального решения с использованием методов

моделирования.

8. В результате статистического анализа данных выявлена сильная корреляция между двумя параметрами технологического процесса. Однако инженер-технолог утверждает, что эта связь случайна. Как бы вы проверили эту гипотезу? Какие дополнительные исследования вы бы предложили?

9. Вы обнаружили, что данные за последний квартал содержат аномальные значения («выбросы»). Опишите последовательность ваших действий по очистке выборки и проверке устойчивости статистических выводов.

10. Перед вами стоит задача написать раздел «Материалы и методы» для научной статьи о вашей разработке. Как бы вы описали методику эксперимента, чтобы обеспечить воспроизводимость результатов другими исследователями? Какие стандарты оформления вы бы учли?

11. Необходимо оценить экологические риски при запуске нового химического производства. Какие методы анализа и моделирования вы бы применили? Как бы вы представили результаты оценки для государственной экспертизы?

12. В ходе работы над моделью инновационного процесса выяснилось, что она неадекватно описывает реальность при изменении одного из входных параметров. Опишите, как бы вы проводили анализ чувствительности модели и вносили корректировки.

13. Вам нужно подготовить презентацию результатов годового научно-исследовательского проекта для совета директоров компании, не являющихся техническими специалистами. Как бы вы структурировали материал и какие методы визуализации данных выбрали?

14. При анализе патентной базы вы обнаружили, что ключевая технология вашей разработки может нарушать чужой патент. Опишите алгоритм патентного поиска и анализа, который вы бы провели для оценки рисков и поиска путей обхода.

15. Руководство ставит задачу сократить цикл разработки нового продукта на 20%. Сформулируйте научную гипотезу о способах достижения этой цели и опишите план исследовательского проекта по её проверке с использованием методов научного познания.

Задания 3 типа

1. Студенту предоставляется фрагмент научной статьи. Необходимо выделить объект и предмет исследования, сформулировать основную гипотезу, перечислить использованные методы и кратко описать структуру аргументации автора.

2. По заданной теме необходимо найти в электронной библиотеке 3 релевантные научные статьи, составить по ним библиографическое описание по ГОСТ и написать краткую аннотацию к одной из них.

3. Студенту предоставляется небольшая выборка данных. Рассчитать основные описательные статистики (среднее, медиану, стандартное отклонение) и построить гистограмму распределения в любом доступном ПО (Excel, Google Sheets).

4. Студенту предоставляется небольшая выборка данных. На основе данных сформулировать нулевую и альтернативную гипотезы (например, о равенстве средних) и описать, какой статистический критерий (t-тест, U-критерий Манна — Уитни) был бы уместен для её проверки.

5. Описана простая производственная ситуация (например, зависимость времени обработки детали от её размера). Студенту необходимо составить математическую формулу (уравнение), описывающую эту зависимость, и определить, какие параметры являются входными, а какие — выходными.

6. Дана простая формула (например, расчёт себестоимости). Студенту нужно объяснить, как изменится итоговый результат при увеличении одного из входных параметров (например, цены сырья) на 10%, и сделать вывод о чувствительности модели.

7. На основе предоставленных «сырых» данных (цель, методы, краткие результаты) написать фрагмент научной статьи в формате «Материалы и методы» (1–2 абзаца),

соблюдая научный стиль изложения.

8. Составить план презентации (названия слайдов) для защиты проекта по исследованию, проведённому в рамках курса. План должен включать введение, методологию, ключевые результаты и выводы.

9. Описаны 3–4 различные исследовательские задачи (например, «изучить мнение потребителей», «измерить прочность нового сплава», «проследить динамику цен»). Студенту нужно для каждой задачи определить наиболее подходящий метод исследования (опрос, эксперимент, анализ документов).

10. Дан короткий текст с описанием исследования. В тексте намеренно допущена логическая или методологическая ошибка. Студенту необходимо найти ошибку и объяснить, почему такой вывод некорректен.