Приложение 4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»

Институт информационных технологий, математики и механики

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 15 от 24.12.2025 г.

Рабочая программа дисциплины

Управление колебаниями динамических систем

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Направление подготовки / специальность
01.03.02 - Прикладная математика и информатика

Направленность образовательной программы
Математическое моделирование и искусственный интеллект

Форма обучения
очная

г. Нижний Новгород

2026 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 Управление колебаниями динамических систем относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	**Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции**		**Наименование оценочного средства**	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	**Результаты обучения по дисциплине**	**Для текущего контроля успеваемости**	**Для промежуточной аттестации**
ПК-13: Способен участвовать в исследовании математических моделей в естественных науках и технике	*ПК-13.1: Знает методы создания, анализа и исследования математических моделей в естественных науках и технике* *ПК-13.2: Знает математические методы обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований* *ПК-13.3: Умеет корректно использовать методы создания, анализа и исследования математических моделей, умеет применять численные и аналитические методы решения базовых математических задач и классических задач естествознания в практической деятельности* *ПК-13.4: Владеет навыками использования математических методов обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований*	*ПК-13.1:* *Знать:* *- основные понятия и утверждения дисциплины «Управление колебаниями динамических систем»:* *1. Понятие о динамической системе, фазовом пространстве и фазовой траектории.* *2. Определение устойчивости решения дифференциального уравнения по Ляпунову.* *3. Формулировку теорем Ляпунова об устойчивости и асимптотической устойчивости.* *4. Формулировки теорем об устойчивости линеаризованных систем.* *5. Формулировку теоремы Ляпунова об устойчивости по первому прибижению.* *6. Постановки задач оптимального управления системами, описываемыми обыкновенными дифференциальными уравнениями.* *7. Формулировки необходимых условий оптимальности для различных*	*Собеседование* *Практическая задача*	*Экзамен:* *Практическое задание* *Контрольные вопросы*

		типов задач *ПК-13.2:* *Знать:* *математические методы обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований* *ПК-13.3:* *Уметь: использовать на практике знания, полученные при изучении дисциплины ««Управление колебаниями динамических систем»:* *1. Находить функцию Ляпунова для дифференциальных уравнений, моделирующих колебания механических систем.* *2. Применять критерий Рауса-Гурвица для исследования устойчивости линеаризованных систем.* *3. Записывать необходимые условия оптимальности для задач оптимального управления в форме Майера и Лагранжа.* *4. Находить оптимальное управление в форме обратной связи по состоянию в линейно-квадратичной задаче с использованием матричного уравнения Риккати.* *5. Записывать необходимые условия оптимальности для задач оптимального управления в общей форме с использованием множителей Лагранжа.* *ПК-13.4:* *Владеть:* *-навыками использования*		

		математических методов обработки информации, полученной в результате экспериментальных исследований		

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	**3**
Часов по учебному плану	**108**
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	**16**
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	**32**
- КСР	**2**
самостоятельная работа	**22**
Промежуточная аттестация	**36** **Экзамен**

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
1. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ 1.1. Понятие о динамической системе. Фазовое пространство. Фазовые траектории. Примеры динамических систем, описываемые дифференциальными уравнениями в обыкновенных и частных производных. Примеры конечномерных и бесконечномерных фазовых пространств. 1.2. Устойчивость решения дифференциального уравнения по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Экспоненциальная устойчивость. 1.3. Прямой метод Ляпунова исследования систем на устойчивость Теоремы Ляпунова об устойчивости. Теорема Четаева о неустойчивости. 1.4. Развитие метода Ляпунова. Теорема Барбашина-Красовского. Устойчивость по части переменных. Теорема Румянцева об устойчивости по части переменных. Метод сравнения Матросова. 1.5. Примеры исследования динамических систем на устойчивость.	17	4	8	12	5

2. УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ 2.1. Устойчивость линейных стационарных систем. Критерий Рауса-Гурвица. Частотные критерии устойчивости. 2.2. Устойчивость линейных нестационарных систем. О методе "замороженных коэффициентов". Устойчивость систем с периодическим изменением параметров. 2.3. Устойчивость систем по первому приближению. Матричное уравнение Ляпунова.	17	4	8	12	5
3. ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ 3.1.Математические модели управляемых систем. Постановка задач оптимального управления. Программное управление. Синтез управления. 3.2. Примеры решения конкретных задач оптимального управления. Задача Годдарда. Задача о мягкой посадке космического аппарата.	18	4	8	12	6
4. ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ 4.1. Постановка задач оптимального управления. Связь с задачами вариационного исчисления. 4.2. Необходимые условия оптимальности в задачах Майера и Лагранжа. Функция Гамильтона. Условия трансверсальности. 4.3. Необходимые условия оптимальности в общей задаче. Метод множителей Лагранжа.	18	4	8	12	6
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	108	16	32	50	22

Содержание разделов и тем дисциплины

1. МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ
УСТОЙЧИВОСТИ ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ
1.1. Понятие о динамической системе. Фазовое пространство. Фазовые траектории. Примеры динамических систем, описываемые дифференциальными уравнениями в обыкновенных и частных производных. Примеры конечномерных и бесконечномерных фазовых пространств.
1.2. Устойчивость решения дифференциального уравнения по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Экспоненциальная устойчивость.
1.3. Прямой метод Ляпунова исследования систем на устойчивость Теоремы Ляпунова об устойчивости. Теорема Четаева о неустойчивости.
1.4. Развитие метода Ляпунова. Теорема Барбашина- Красовского. Устойчивость по части переменных. Теорема Румянцева об устойчивости по части переменных. Метод сравнения Матросова.
1.5. Примеры исследования динамических систем на устойчивость.
2. УСТОЙЧИВОСТЬ ЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ
2.1. Устойчивость линейных стационарных систем. Критерий Рауса-Гурвица. Частотные критерии устойчивости.
2.2. Устойчивость линейных нестационарных систем. О методе "замороженных коэффициентов". Устойчивость систем с периодическим изменением параметров.
2.3. Устойчивость систем по первому приближению. Матричное уравнение Ляпунова.
3. ПОСТАНОВКИ ЗАДАЧ УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКИМИ СИСТЕМАМИ
3.1.Математические модели управляемых систем. Постановка задач оптимального управления. Программное управление. Синтез управления.
3.2. Примеры решения конкретных задач оптимального управления. Задача Годдарда. Задача о мягкой посадке космического аппарата.
4. ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И ВАРИАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ
4.1. Постановка задач оптимального управления. Связь с задачами вариационного исчисления.
4.2. Необходимые условия оптимальности в задачах Майера и Лагранжа. Функция Гамильтона. Условия трансверсальности.
4.3. Необходимые условия оптимальности в общей задаче. Метод множителей Лагранжа.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Самостоятельная работа студента при изучении дисциплины «Управление колебаниями динамических систем - 1» включает выполнение заданий под контролем преподавателя, подготовку к экзамену.

Используются активные и интерактивные образовательные технологии в форме лекций, практических занятий.

Лекция-информация. Ориентирована на изложение и объяснение студентам научной информации, подлежащей осмыслению и запоминанию.

Практические занятия. Одна из форм учебного занятия, направленная на развитие самостоятельности обучающихся и приобретение умений и навыков. Данные учебные занятия углубляют, расширяют, детализируют полученные на лекции знания. Практическое занятие предполагает выполнение студентами по заданию и под руководством преподавателя нескольких самостоятельных работ.

Тематика самостоятельной работы

Построение фазовых портретов динамических систем на плоскости. Проверка задания.

Построение функций Ляпунова для анализа устойчивости тривиального решения систем, описываемых обыкновенными дифференциальными уравнениями. Проверка задания.

Примеры применения теоремы Четаева о неустойчивости. Проверка задания.

Примеры применения теоремы Барбашина-Красовского об асимптотической устойчивости. Проверка задания.

Примеры применения теоремы Румянцева об устойчивости по части переменных. Проверка задания.

Примеры применения критерия Рауса-Гурвица об асимптотической устойчивости линеаризованных систем. Проверка задания.

Примеры применения теоремы Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Проверка задания.

Примеры постановок задач оптимального управления. Проверка задания.

Примеры записи необходимых условий оптимальности в задачах Майера и Лагранжа. Проверка задания.

Примеры применения необходимых условий оптимальности в общей задаче оптимального управления с использованием множителей Лагранжа. Проверка задания.

Построение оптимального управления в линейно-квадратичной задаче с использованием матричного уравнения Риккати. Проверка задания.

Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведены в п. 5.2.

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-13:

1. Понятие о динамической системе. Фазовое пространство. Фазовые траектории.
2. Устойчивость решения дифференциального уравнения по Ляпунову. Асимптотическая устойчивость. Экспоненциальная устойчивость.
3. Прямой метод Ляпунова исследования систем на устойчивость Теоремы Ляпунова об устойчивости.
4. Теорема Барбашина-Красовского. Устойчивость по части переменных. Теорема Румянцева об устойчивости по части переменных.
5. Устойчивость линейных стационарных систем. Критерий Рауса-Гурвица. Частотные критерии устойчивости.
6. Устойчивость систем по первому приближению. Матричное уравнение Ляпунова.
7. Постановка задач оптимального управления. Программное управление. Синтез управления.
8. Необходимые условия оптимальности в задачах Майера и Лагранжа. Функция Гамильтона. Условия трансверсальности.
9. Необходимые условия оптимальности в общей задаче. Метод множителей Лагранжа.
10. Линейно-квадратичная задача. Оптимальное управление в форме обратной связи по состоянию системы. Матричное уравнение Риккати.
11. Прямые методы решения задач оптимального управления. Конечномерные аналоги задач. Сведение к задаче нелинейного программирования.

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент дал развернутый ответ на все вопросы без существенных ошибок.
не зачтено	При ответе студент допускает грубые ошибки в основном материале.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Практическая задача) для оценки сформированности компетенции ПК-13:

Задача 1. Пользуясь определением устойчивости по Ляпунову, доказать устойчивость тривиального решения линейного осциллятора без трения.

Задача 2. Пользуясь определением асимптотической устойчивости, доказать асимптотическую устойчивость тривиального решения линейного осциллятора с трением.

Задача 3. Используя теорему Барабашина-Красовского, доказать асимптотическую устойчивость тривиального решения линеаризованной механической системы.

Задача 4. Построить функции Ляпунова и доказать (неустойчивость) вращательных движений твердого тела относительно центра масс (уравнения Эйлера).

Задача 5. Используя теорему Румянцева, исследовать вопросы устойчивости по части переменных линейного осциллятора с трением при различных значениях параметров осциллятора.

Задача 6. Для линеаризованной механической системы сформировать матричное уравнение Ляпунова.

Задача 7. Записать необходимые условия оптимальности в задаче Майера.

Задача 8. Записать матричное дифференциальное уравнение Риккати для линейной управляемой системы второго порядка.

Задача 9. Построить решение матричного дифференциальное уравнение Риккати для линейной управляемой системы второго порядка.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическая задача)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	Студент выполнил задания без существенных ошибок.
не зачтено	Студент не выполнил задания или при выполнении допустил грубые ошибки.

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	**плохо**	**неудовлетворительно**	**удовлетворительно**	**хорошо**	**очень хорошо**	**отлично**	**превосходно**
	не зачтено		**зачтено**				
Знания	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несуществе	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

	ответа			ошибок	нных ошибок		
Умения	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
Навыки	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	**превосходно**	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	**неудовлетворительно**	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПК-13

1. Построение функций Ляпунова для анализа устойчивости (неустойчивости) тривиального решения систем дифференциальных уравнений.
2. Применение теоремы Барбашина-Красовского к анализу устойчивости тривиального решения систем дифференциальных уравнений.
3. Применение теоремы Румянцева к анализу устойчивости решений дифференциальных уравнений по части переменных.
4. Анализ устойчивости систем дифференциальных уравнений по первому приближению.
5. Применение критерия Рауса-Гурвица к анализу устойчивости линейных систем дифференциальных уравнений.
6. Формулировка и вывод необходимых условий оптимальности в задачах Майера и Лагранжа.
7. Формулировка необходимых условий оптимальности в задачах оптимального управления с использованием множителей Лагранжа.
8. Формулировка линейно-квадратичной задачи оптимального управления. Представление решения этой задачи через решение дифференциального матричного уравнения Риккати.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно»
отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно»,

Оценка	Критерии оценивания
	ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-13

Понятие о динамической системе. Фазовое пространство. Фазовые траектории. Примеры динамических систем, описываемых дифференциальными уравнениями в обыкновенных и частных производных.
Теоремы Ляпунова об устойчивости. Теорема Четаева о неустойчивости.
Теорема Барбашина-Красовского. Устойчивость по части переменных. Теорема Румянцева об устойчивости по части переменных.
Устойчивость линейных стационарных систем. Критерий Рауса-Гурвица. Частотные критерии устойчивости.
Устойчивость систем с периодическим изменением параметров.
Устойчивость систем по первому приближению. Матричное уравнение Ляпунова.
Математические модели управляемых систем. Постановка задач оптимального управления. Программное управление. Синтез управления.
Необходимые условия оптимальности в задачах Майера и Лагранжа. Функция Гамильтона. Условия трансверсальности.
Необходимые условия оптимальности в общей задаче. Метод множителей Лагранжа.
Линейно-квадратичная задача. Оптимальное управление в форме обратной связи по состоянию системы. Матричное уравнение Риккати.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
отлично	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.
очень хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки.

Оценка	Критерии оценивания
	Допущено несколько несущественных ошибок
хорошо	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок
удовлетворительно	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибки
неудовлетворительно	Уровень знаний ниже минималmных требований. Имели место грубые ошибки.
плохо	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Неймарк Юрий Исаакович. Математические модели в естествознании и технике : учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению 510200 "Прикладная математика и информатика" и специальности 010200 "Прикладная математика и информатика" / ННГУ. - Н. Новгород : Изд-во Нижегор. ун-та, 2004. - 401 с. - ISBN 5-85746-496-X : 80.00., 156 экз.

Дополнительная литература:

1. Черноусько Феликс Леонидович. Вариационные задачи механики и управления. Численные методы / АН СССР, Ин-т проблем механики. - М. : Наука, 1973. - 238 с. : черт. - 1.04., 1 экз.
2. Акуленко Леонид Денисович. Асимптотические методы оптимального управления . - М. : Наука, 1987. - 365 с. : ил. - 4.10., 2 экз.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

Ресурсы открытого доступа Общероссийский математический портал Math-Net.Ru http://www.lib.unn.ru/er/mathnet.html (http://www.mathnet.ru/)

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами, специализированным оборудованием: Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: доска. Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ННГУ.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки/специальности 01.03.02 - Прикладная математика и информатика.

Автор(ы): Баландин Дмитрий Владимирович, доктор физико-математических наук, профессор.

Заведующий кафедрой: Калинин Алексей Вячеславович, доктор физико-математических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 17.12.2025, протокол № протокол №6.