



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ГЕОДЕЗИИ И КАРТОГРАФИИ
(МИИГАиК)

Факультет управления территориями
Кафедра высшей математики



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 5387FD2AF5B17FED816FDE9A1D4973B1
Владелец: Степанченко Алексей Леонидович
Действителен: с 21.07.2025 по 14.10.2026

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор
А. Л. Степанченко
15 мая 2026 г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
МОДУЛЬ ПРОФИЛЬНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ. ПРОЕКТНОЕ
ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВО
«Б1.В.01.06 ОПТИМАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ БИЗНЕС-ПРОЦЕССАМИ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 38.04.01 Экономика

Направленность (профиль) подготовки: Проектное предпринимательство

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Москва, 2026

Разработчики:

Доцент кафедры Высшей математики, к.н., доцент Чанга М. Е.

Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 38.04.01 Экономика, утвержденного приказом Минобрнауки от 11.08.2020 № 939

Согласование и утверждение

№	Подразделение	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	факультет Управления территориями	Председатель ученого совета факультета	Воронцова А. А.	Рассмотрено	25.11.2025, № 8-2025

1. Планируемые результаты обучения, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.4 Демонстрирует способности оценивания приоритетности и решения проблемных ситуаций в рамках правового поля

Знать:

УК-1.4/Зн1 Знает нормативно-правовые акты и методологические подходы к формализации и решению проблем управления экономическими процессами

Уметь:

УК-1.4/Ум1 Умеет выбирать и применять при решении проблемных ситуаций методы и приемы оптимального управления бизнес-процессами в рамках правового поля

Владеть:

УК-1.4/Нв1 Владеет навыками решения задач оптимального управления в сфере экономики и бизнеса в рамках правового поля

ПК-1 Способен решать предпринимательские задачи разработки и выполнения бизнес-проектов

ПК-1.4 Решает предпринимательские задачи в части координации и оптимизации бизнес-процессов

Знать:

ПК-1.4/Зн1 Знает методологические подходы к формализации и решению задач оптимального управления бизнес-процессами

Уметь:

ПК-1.4/Ум1 Умеет определять и применять необходимый набор современных методов и приемов при решении задач оптимального управления бизнес-процессами

Владеть:

ПК-1.4/Нв1 Владеет навыками решения задач оптимального управления бизнес-процессами в избранном сегменте предпринимательства

2. Показатели и критерии оценивания компетенций

Планируемые результаты освоения программы	Уровень овладения	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ по уровням освоения)
---	-------------------	---

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	Повышенный	ИДК УК-1.4 Демонстрирует способности оценивания приоритетности и решения проблемных ситуаций в рамках правового поля Знать: УК-1.4/Зн1 Знает нормативно-правовые акты и методологические подходы к формализации и решению проблем управления экономиче-скими процессами Уметь: УК-1.4/Ум1 Умеет выбирать и применять при решении проблемных ситуаций методы и приемы оптимального управления бизнес-процессами в рамках правового поля Владеть: УК-1.4/Нв1 Владеет навыками решения задач оптимального управления в сфере экономики и бизнеса в рамках правового поля
	Базовый	ИДК УК-1.4 Демонстрирует способности оценивания приоритетности и решения проблемных ситуаций в рамках правового поля Знать: УК-1.4/Зн1 Знает нормативно-правовые акты и методологические подходы к формализации и решению проблем управления экономиче-скими процессами Уметь: УК-1.4/Ум1 Умеет выбирать и применять при решении проблемных ситуаций методы и приемы оптимального управления бизнес-процессами в рамках правового поля
	Пороговый	ИДК УК-1.4 Демонстрирует способности оценивания приоритетности и решения проблемных ситуаций в рамках правового поля Знать: УК-1.4/Зн1 Знает нормативно-правовые акты и методологические подходы к формализации и решению проблем управления экономиче-скими процессами

ПК-1 Способен решать предпринимательские задачи разработки и выполнения бизнес-проектов	Повышенный	ИДК ПК-1.4 Решает предпринимательские задачи в части координации и оптимизации бизнес-процессов Знать: ПК-1.4/Зн1 Знает методологические подходы к формализации и решению задач оптимального управления бизнес-процессами Уметь: ПК-1.4/Ум1 Умеет определять и применять необходимый набор современных методов и приемов при решении задач оптимального управления бизнес-процессами Владеть: ПК-1.4/Нв1 Владеет навыками решения задач оптимального управления бизнес-процессами в избранном сегменте предпринимательства
	Базовый	ИДК ПК-1.4 Решает предпринимательские задачи в части координации и оптимизации бизнес-процессов Знать: ПК-1.4/Зн1 Знает методологические подходы к формализации и решению задач оптимального управления бизнес-процессами Уметь: ПК-1.4/Ум1 Умеет определять и применять необходимый набор современных методов и приемов при решении задач оптимального управления бизнес-процессами
	Пороговый	ИДК ПК-1.4 Решает предпринимательские задачи в части координации и оптимизации бизнес-процессов Знать: ПК-1.4/Зн1 Знает методологические подходы к формализации и решению задач оптимального управления бизнес-процессами

3. Шкала оценивания

Оценка	Критерии оценивания (перечень сформированных ИДК/ЗУВ)
Отлично	УК-1.4 Демонстрирует способности оценивания приоритетности и решения проблемных ситуаций в рамках правового поля УК-1.4/Зн1 Знает нормативно-правовые акты и методологические подходы к формализации и решению проблем управления экономическими процессами УК-1.4/Ум1 Умеет выбирать и применять при решении проблемных ситуаций методы и приемы оптимального управления бизнес-процессами в рамках правового поля УК-1.4/Нв1 Владеет навыками решения задач оптимального управления в сфере экономики и бизнеса в рамках правового поля

	ПК-1.4 Решает предпринимательские задачи в части координации и оптимизации бизнес-процессов ПК-1.4/Зн1 Знает методологические подходы к формализации и решению задач оптимального управления бизнес-процессами ПК-1.4/Ум1 Умеет определять и применять необходимый набор современных методов и приемов при решении задач оптимального управления бизнес-процессами ПК-1.4/Нв1 Владеет навыками решения задач оптимального управления бизнес-процессами в избранном сегменте предпринимательства
Хорошо	УК-1.4 Демонстрирует способности оценивания приоритетности и решения проблемных ситуаций в рамках правового поля УК-1.4/Зн1 Знает нормативно-правовые акты и методологические подходы к формализации и решению проблем управления экономическими процессами УК-1.4/Ум1 Умеет выбирать и применять при решении проблемных ситуаций методы и приемы оптимального управления бизнес-процессами в рамках правового поля ПК-1.4 Решает предпринимательские задачи в части координации и оптимизации бизнес-процессов ПК-1.4/Зн1 Знает методологические подходы к формализации и решению задач оптимального управления бизнес-процессами ПК-1.4/Ум1 Умеет определять и применять необходимый набор современных методов и приемов при решении задач оптимального управления бизнес-процессами
Удовлетворительно	УК-1.4 Демонстрирует способности оценивания приоритетности и решения проблемных ситуаций в рамках правового поля УК-1.4/Зн1 Знает нормативно-правовые акты и методологические подходы к формализации и решению проблем управления экономическими процессами ПК-1.4 Решает предпринимательские задачи в части координации и оптимизации бизнес-процессов ПК-1.4/Зн1 Знает методологические подходы к формализации и решению задач оптимального управления бизнес-процессами
Неудовлетворительно	Результаты обучения не сформированы на достаточном уровне

4. Контрольные мероприятия по дисциплине

Вид контроля	Форма контроля/Оценочное средство
Текущий контроль	Коллоквиум
Промежуточная аттестация	Контрольная работа Зачет с оценкой

№ п/п	Наименование раздела	Контролируемые ИДК	Вид контроля/ используемые оценочные материалы	
			Текущий	Промежут. аттестация
1	Оптимальное управление бизнес-процессами	УК-1.4 ПК-1.4	Коллоквиум	Зачет с оценкой

5. Порядок проведения промежуточной аттестации

Порядок проведения промежуточной аттестации регламентируется локальными нормативными актами Университета:

- Положением о формах, периодичности, порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.6 «Организация и проведение промежуточной аттестации».
- Положением о порядке осуществления образовательного процесса, проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Московский государственный университет геодезии и картографии», п.8 «Проведение промежуточной аттестации с применением ЭО и ДОТ».

Промежуточная аттестация: Зачет с оценкой, 4 семестр.

Итоговое тестирование в системе СДО. Оценка за тест выставляется только если зачтены все обязательные работы в рамках текущего контроля по дисциплине

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Оптимальное управление бизнес-процессами

Контролируемые ИДК: ПК-1.4 УК-1.4

Тема 1.1. Дифференциальные уравнения

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Что такое дифференциальное уравнение?
2. Что такое порядок дифференциального уравнения?
3. Какое уравнение называют разрешенным относительно производной?
4. Что такое решение дифференциального уравнения?
5. Какое уравнение называют однородным?
6. Какую подстановку применяют для интегрирования однородного уравнения?
7. Какое уравнение называют уравнением в полных дифференциалах?
8. Что такое интегрирующий множитель?

Тема 1.2. Системы линейных дифференциальных уравнений

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Какое уравнение называют линейным?
2. Какие существуют методы решения неоднородного линейного уравнения первого порядка?
3. Что такое линейно зависящая система функций?
4. Какова размерность пространства решений однородного линейного уравнения?
5. Что такое фундаментальная система решений (ФСР) линейного уравнения?
6. Что такое характеристическое уравнение?
7. Что такое точка покоя системы линейных дифференциальных уравнений?
8. Какие существуют основные типы точек покоя системы линейных дифференциальных уравнений?

Тема 1.3. Вариационное исчисление

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Что такое функционал?
2. Что такое экстремаль функционала?
3. Что такое слабый локальный экстремум?
4. Что такое сильный локальный экстремум?
5. Каково необходимое условие слабого экстремума?
6. Что такое допустимая экстремаль функционала?
7. К какому типу задач вариационного исчисления относится задача о брахистохроне?
8. Что такое задача Больца?

Тема 1.4. Теория оптимального управления

Форма контроля/оценочное средство: Коллоквиум

Вопросы/Задания:

1. Что такое динамическая система?
2. Что такое управление?
3. В чем состоит задача оптимального управления?
4. В чем состоит принцип максимума Понтрягина?
5. Что такое задача на быстроедействие?
6. Что такое оптимальный процесс?

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

4 семестр, Зачет с оценкой

Контролируемые ИДК: УК-1.4 ПК-1.4

Вопросы/Задания:

1. Укажите уравнение, которое НЕ является дифференциальным

- а) $yy' = x$
- б) $xy'' = e^x$
- в) $x dy + y dx = 0$
- г) $xy^2 + 2y = x$

2. Укажите какое из уравнений является дифференциальным уравнением первого порядка

- а) $yy'' = x$
- б) $xy'' = y'e^x$
- в) $x dy + y dx = 0$
- г) $xy^2 + 2y''' = x$

3. Укажите какое из уравнений является разрешенным относительно производной

- а) $y' = xy$
- б) $xy' = e^x$
- в) $x dy + y dx = 0$
- г) $x(y')^2 + 2y = x$

4. Укажите какой набор условий ставит задачу Коши для уравнения

$$y'' = xy$$

- а) $y(0) = 1$
- б) $y'(0) = 1$
- в) $y(0) = 1, y(1) = 0$
- г) $y(0) = 1, y'(0) = 0$

$$1) y(0) = 1, y'(0) = 0$$

5. Укажите какая из функций является решением уравнения

$$y' = y$$

а) $y = 2x$

б) $y = 3e^x$

в) $y = xe^x$

г) $y = 5x^2$

6. Укажите уравнение с разделяющимися переменными

а) $xy' = y^2 \sin x$

б) $y' = 3e^x + y$

в) $2xydx + (x^2 + y)dy = 0$

г) $y' = 5 \ln \frac{y}{x}$

7. Укажите однородное уравнение

а) $xy' = y^2 \sin x$

б) $y' = 3e^x + y$

в) $2xydx + (x^2 + y)dy = 0$

г) $y' = 5 \ln \frac{y}{x}$

8. Укажите линейное уравнение

а) $xy' = y^2 \sin x$

б) $y' = 3e^x + y$

в) $2xydx + (x^2 + y)dy = 0$

г) $y' = 5 \ln \frac{y}{x}$

9. Укажите решение задачи Коши для уравнения с разделяющимися переменными

$$y' = \frac{1+y^2}{1+x^2}, y(0) = 1$$

а) $y = x^2 + 1$

б) $y = e^x$

в) $y = \frac{1-x}{1+x}$

г) $y = \frac{1+x}{1-x}$

10. Укажите решение задачи Коши для однородного уравнения

$$y' = \frac{y^2 - 2xy - x^2}{y^2 + 2xy - x^2}, y(1) = -1$$

а) $y = -x$

б) $y = x^2 - 2$

в) $y = -\frac{2x}{1+x}$

г) $y = 1 - 2x$

11. Укажите общий интеграл уравнения в полных дифференциалах

$$(2x^3 - xy^2)dx + (2y^3 - x^2y)dy = 0$$

а) $x^3 - x^2y^2 + y^4 = C$

б) $x^4 - x^2y^2 + y^4 = C$

в) $x^4 - 2x^2y^2 + y^4 = C$

г) $x^4 - x^2y^2 + y^3 = C$

12. Укажите общее решение линейного уравнения

$$y' + 2y = 4x$$

а) $y = Ce^{-2x} + 2x - 1$

б) $y = Ce^{-3x} + 2x - 1$

в) $y = Ce^{-2x} + 3x - 1$

г) $y = Ce^{-2x} + 2x + 1$

13. Решите задачу

Укажите функцию дохода $Y(t)$, если известна функция потребления $C(t) = 2t$, коэффициент капиталоёмкости прироста дохода $b = 0,5$, $Y(0) = 2$ и $Y(t) = bY'(t) + C(t)$

а) $Y(t) = 2t + e^{2t} + 1$

б) $Y(t) = t + e^{2t} + 1$

в) $Y(t) = 2t + e^{2t} + 2$

г) $Y(t) = 2t + e^t + 1$

14. Решите задачу

Укажите функцию равновесной цены $p(t)$, которая определяется равенством спроса x и предложения y , если $p(0) = 20$, $x = 13 + p(t) + 4p'(t)$, $y = 22 - 2p(t) + 3p'(t)$

а) $p(t) = 3 + 17e^{-3t}$

б) $p(t) = 17 + 3e^{-3t}$

в) $p(t) = 3 + 17e^{-2t}$

г) $p(t) = 17 + 3e^{3t}$

15. Укажите фундаментальную систему решений уравнения

$$y'' - 3y' + 2y = 0$$

а) e^x, xe^{2x}

б) e^x, xe^x

в) e^{2x}, xe^{2x}

г) e^x, e^{2x}

16. Укажите фундаментальную систему решений уравнения

$$y'' - 4y' + 4y = 0$$

а) e^x, xe^{2x}

б) e^x, xe^x

в) e^{2x}, xe^{2x}

г) e^x, e^{2x}

17. Укажите в каком виде следует искать частное решение дифференциального уравнения

$$y'' - 3y' + 2y = x^2$$

а) Ax^2

б) $Ax^2 + Bx$

в) $Ax^2 + Bx + C$

г) $Ax^3 + Bx^2 + Cx$

18. Укажите в каком виде следует искать частное решение дифференциального уравнения

$$y'' - 2y' + 2y = \sin x$$

а) $A \sin x$

б) $(Ax + B) \sin x$

в) $A \sin x + B \cos x$

- в) $A \sin x + B \cos x$
 г) $Ax \sin x$

19. Укажите тип точки покоя системы уравнений

$$\begin{cases} \dot{x} = 2x + y \\ \dot{y} = 3x + 4y \end{cases}$$

а) седло
 б) узел
 в) фокус
 г) центр

20. Укажите тип задачи

- А) задача Больца
 б) простейшая задача вариационного исчисления
 в) задача со свободными концами
 г) изопериметрическая задача

$$\int_0^1 \dot{x}^2 dt + 4x^2(0) - 5x^2(1) \rightarrow \text{extr}$$

21. Укажите вид уравнения Эйлера в задаче Больца о минимизации функционала

$$\int_0^1 L(t, x(t), \dot{x}(t)) dt + l(x(0), x(1))$$

- а) $\frac{d}{dt} L_x + L_{\dot{x}} = 0$
 б) $-\frac{d}{dt} L_x + L_{\dot{x}} = 0$
 в) $\frac{d}{dt} L_{\dot{x}} + L_x = 0$
 г) $-\frac{d}{dt} L_{\dot{x}} + L_x = 0$

22. Укажите решение задачи Больца

$$\int_0^1 (x^2 + 2x) dt + x^2(0) \rightarrow \min$$

- а) $x = \cos t$
 б) $x = -t^2 + t$
 в) $x = \frac{t^2}{2} - t - 1$
 г) $x = t + 1$

23. Укажите решение задачи оптимального управления

$$\int_0^1 x dt \rightarrow \min, |x| \leq 2, x(0) = \dot{x}(1) = 0$$

- а) $x = \sin \frac{\pi t}{2}$
 б) $x = t^2 - 2t$
 в) $x = 0$
 г) $x = t^3 - 3t$