Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

ИНСТИТУТ ФИНАНСОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ЭКОНОМИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

КАФЕДРА ЦИФРОВОЙ АНАЛИТИКИ

ОДОБРЕНО
УМС ФБИУКС Протокол №27/08-25 от 27.08.2025 г.
УМС ИФТЭБ Протокол №545-6 от 28.08.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ИССЛЕДОВАНИЕ ОПЕРАЦИЙ (МЕТОДЫ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕШЕНИЙ)

Направление подготовки (специальность)
[1] 38.03.05 Бизнес-информатика
[2] 10.03.01 Информационная безопасность

Семестр	Трудоемкость, кред.	Общий объем курса, час.	Лекции, час.	Практич. занятия, час.	Лаборат. работы, час.	В форме практической подготовки, час.	СРС, час.	КСР, час.	Форма(ы) контроля, экз./зач./КР/КП
5	3-4	108-144	32	16	16		17-44	0	Э
Итого	3-4	108-144	32	16	16	16	17-44	0	

АННОТАЦИЯ

Цель этого курса — введение в основные методики, способы и модели, используемые в Исследовании операций (ИО) — предмете, который также называется Методы оптимизации в управлении, Наука управления или Наука принятия решений.

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели и задачи дисциплины:

накопление необходимого запаса сведений по математике (основные определения, теоремы, правила), а также освоение математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать и решать экономические задачи, помощь в усвоении математических методов, дающих возможность изучать и прогнозировать процессы и явления из области будущей деятельности студентов; развитие логического и алгоритмического мышления, способствование формированию умений и навыков самостоятельного анализа исследования экономических проблем, развитию стремления к научному поиску путей совершенствования своей работы.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина опирается на компетенции, знания и навыки, полученные студентами при изучении таких дисциплин, как «Математический анализ», «Дискретная математика», «Теоретические основы информатики», «Аналитическая геометрия», «Линейная алгебра», «Дискретная математика», «Программирование», «Теория вероятностей и математическая статистика». В свою очередь, знание методов оптимальных решений необходимо при изучении таких дисциплин как «Анализ данных», «Моделирование бизнес-процессов», «Имитационное моделирование», «Проектный менеджмент», «Интеллектуальные информационные системы», «Проектный менеджмент (специальные главы)», «Логистика», «Корпоративные информационные системы», «Системы поддержки принятия решений», при выполнении учебно-исследовательской работы, при прохождении производственной практики (преддипломной), а также для подготовки выпускной квалификационной работы (ВКР).

3. ФОРМИРУЕМЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Универсальные и(или) общепрофессиональные компетенции:

Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**
ОПК-1 [1] – Способен проводить моделирование, анализ и совершенствование бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия в интересах достижения его стратегических целей с использованием современных методов и	З-ОПК-1 [1] – Знать: Теория межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии Теория конфликтов Языки визуального моделирования Методы сбора, анализа, систематизации, хранения и поддержания в актуальном состоянии информации бизнес-анализа Информационные технологии (программное обеспечение), применяемые в организации, в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа Теория систем

программного инструментария	Предметная область и специфика деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа У-ОПК-1 [1] – Уметь: Использовать техники эффективных коммуникаций Выявлять, регистрировать, анализировать и классифицировать риски и разрабатывать комплекс мероприятий по их минимизации Оформлять результаты бизнес-анализа в соответствии с выбранными подходами Определять связи и зависимости между элементами информации бизнес-анализа Применять информационные технологии в объеме, необходимом для целей бизнес-анализа Анализировать внутренние (внешние) факторы и условия, влияющие на деятельность организации Проводить оценку эффективности решения с точки зрения выбранных критериев Оценивать бизнес-возможность реализации решения с точки зрения выбранных целевых показателей В-ОПК-1 [1] – Владеть: Анализ решений с точки зрения достижения целевых показателей решений Оценка ресурсов, необходимых для реализации решений Оценка эффективности каждого варианта решения как соотношения между ожидаемым уровнем использования ресурсов и ожидаемой ценностью
ОПК-2 [1] – Способен проводить исследование и анализ рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, выбирать рациональные решения для управления бизнесом	З-ОПК-2 [1] – Знать: Инструменты и методы оценки качества и эффективности ИС Инструменты и методы оптимизации ИС Возможности ИС Предметная область автоматизации Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем Сетевые протоколы Основы современных операционных систем Основы современных систем управления базами данных Теория баз данных Системы хранения и анализа баз данных Современные стандарты информационного взаимодействия систем Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций Основы информационной безопасности организации Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности Современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности У-ОПК-2 [1] – Уметь: Разрабатывать метрики (количественные показатели) работы ИС Анализировать исходные данные В-ОПК-2 [1] – Владеть навыками: Количественное определение существующих параметров работы ИС Определение параметров, которые должны быть улучшены Определение новых целевых показателей работы ИС Осуществление оптимизации ИС для достижения новых целевых показателей
ОПК-3 [1] – Способен управлять процессами создания и	З-ОПК-3 [1] – Знать: Методы оценки объемов и сроков выполнения работ Технологии выполнения работ в

использования продуктов и услуг в сфере ИКТ, в том числе разрабатывать алгоритмы и программы для их практической реализации	организации Технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии Архитектура, устройство и функционирование вычислительных систем Коммуникационное оборудование Сетевые протоколы Основы современных операционных систем Основы современных систем управления базами данных Устройство и функционирование современных ИС Теория баз данных Системы хранения и анализа баз данных Основы программирования Современные объектно-ориентированные языки программирования Современные структурные языки программирования Языки современных бизнес-приложений Современные методики тестирования разрабатываемых ИС Современные стандарты информационного взаимодействия систем Программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций Современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, Web-системы, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM) Системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников Отраслевая нормативная техническая документация Источники информации, необходимой для профессиональной деятельности У-ОПК-3 [1] – Уметь: Разрабатывать документы Оценивать объемы работ и сроки их выполнения Проводить переговоры В-ОПК-3 [1] – Владеть навыками: Подготовка частей коммерческого предложения заказчику касательно объема и сроков выполнения работ по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию типовой ИС Осуществление инженерно-технологической поддержки в ходе согласования коммерческого предложения с заказчиком
ОПК-4 [1] – Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений	З-ОПК-4 [1] – Знать принципы работы информационных технологий, использования информации, а также методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений У-ОПК-4 [1] – Уметь применять информационные технологии, использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений В-ОПК-4 [1] – Владеть навыками использования информации, методов и программных средств ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений

Профессиональные компетенции в соответствии с задачами и объектами (областями знаний) профессиональной деятельности:

Задача профессиональной деятельности (ЗПД)	**Объект или область знания**	**Код и наименование профессиональной компетенции; Основание (профессиональный стандарт-ПС, анализ опыта)**	**Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции**
эксплуатационный			
Решение информационно-аналитических задач в сфере профессиональной деятельности с использованием специальных ИАС	Система обеспечения информационной безопасности и информационно-аналитического обеспечения финансового мониторинга	ПК-1 [2] - Способен устанавливать, настраивать и проводить техническое обслуживание средств защиты информации *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.033	З-ПК-1[2] - знать требования к проведению технического обслуживания средств защиты информации; У-ПК-1[2] - уметь устанавливать, настраивать и проводить техническое обслуживание средств защиты информации; В-ПК-1[2] - владеть навыками проведения технического обслуживания средств защиты информации
проектно-технологический			
Разработка программного и иных видов защиты и обеспечения создаваемых специальных ИАС (для информационно-аналитического обеспечения финансового мониторинга)	Специальные ИАС (для информационно-аналитического обеспечения финансового мониторинга)	ПК-2 [2] - Способен проектировать подсистемы безопасности информации с учетом действующих нормативных и методических документов *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.053	З-ПК-2[2] - знать действующие нормативные и методические документы по проектированию подсистемы безопасности информации; У-ПК-2[2] - уметь проектировать подсистемы безопасности информации с учетом действующих нормативных и методических документов; В-ПК-2[2] - владеть принципами проектирования подсистемы безопасности

			информации
организационно-управленческий			
Организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений, определение порядка выполнения работ; организация управления информационной безопасностью; организация работы по созданию или модернизации систем, средств и технологий обеспечения информационной безопасности в соответствии с правовыми нормативными актами и нормативными методическими документами ФСБ России, ФСТЭК России; организация и выполнение работ по созданию, монтажу, наладке, испытанию и сдаче в эксплуатацию систем и средств обеспечения информационной безопасности; разработка проектов организационно-распорядительных документов, бизнес-планов в сфере профессиональной деятельности, технической и эксплуатационной документации на системы и средства обеспечения информационной безопасности; управление процессами сбора и	Система обеспечения информационной безопасности и информационно-аналитического обеспечения финансового мониторинга	ПК-4 [2] - Способен разрабатывать предложения по совершенствованию системы управления безопасностью информации в организации *Основание:* Профессиональный стандарт: 06.033	З-ПК-4[2] - знать методы построения системы управления безопасностью информации; У-ПК-4[2] - уметь разрабатывать предложения по совершенствованию системы управления безопасностью информации в организации; В-ПК-4[2] - владеть принципами построения системы управления безопасностью информации

обработки информации об операциях, подлежащих контролю в соответствии с законодательством РФ; разработка нормативных документов, относящихся к процессам финансового мониторинга.			

4. ВОСПИТАТЕЛЬНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ДИСЦИПЛИНЫ

Направления/цели воспитания	**Задачи воспитания (код)**
Профессиональное воспитание	Создание условий, обеспечивающих, формирование научного мировоззрения, культуры поиска нестандартных научно-технических/практических решений, критического отношения к исследованиям лженаучного толка (В19)

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Разделы учебной дисциплины, их объем, сроки изучения и формы контроля:

№ п.п	**Наименование раздела учебной дисциплины**	**Недели**	**Лекции/ Практ. (семинары)/ Лабораторные работы, час.**	**Обязат. текущий контроль (форма*, неделя)**	**Максимальный балл за раздел****	**Аттестация раздела (форма*, неделя)**	**Индикаторы освоения компетенции**
	5 Семестр						
1	Теория линейного программирования	1-9	18/8/8	к.р-2 (4),ЛР-2 (3),к.р-4 (4),к.р-6 (4),ЛР-7 (3),к.р-8	25	КИ-9	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ОПК-4, У-ОПК-4,

				(4),ДЗ-8 (3)			В-ОПК-4, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-4, У-ПК-4, В-ПК-4
2	Специальные задачи ЛП. Аналитические методы нелинейного программирования	10-16	14/8/8	к.р-10 (5),к.р-12 (5),ЛР-13 (5),ДЗ-14 (5),к.р-15 (5)	25	КИ-16	В-ПК-4, З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-4, У-ПК-4
	Итого за 5 Семестр		32/16/16		50		
	Контрольные мероприятия за 5 Семестр				50	Э	З-ОПК-1, У-ОПК-1, В-ОПК-1, З-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, З-ОПК-3, У-ОПК-3, В-ОПК-3, З-ОПК-4, У-ОПК-4, В-ОПК-4, З-ПК-1, У-ПК-1, В-ПК-1, З-ПК-2, У-ПК-2, В-ПК-2, З-ПК-4, У-ПК-4,

							В-ПК-4

* – сокращенное наименование формы контроля

** – сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращение наименований форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	**Полное наименование**
ДЗ	Домашнее задание
ЛР	Лабораторная работа
КИ	Контроль по итогам
к.р	Контрольная работа
Э	Экзамен

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

Недели	**Темы занятий / Содержание**	**Лек., час.**	**Пр./сем., час.**	**Лаб., час.**
	5 Семестр	32	16	16
1-9	**Теория линейного программирования**	18	8	8
1	**Введение. Исследование операций и математическое программирование.** Составные части теории исследования операций. Оптимизационные задачи в экономике. Постановка задачи математического программирования. Классификация задач и методов математического программирования. Геометрическая иллюстрация задач математического программирования.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
2	**Формальная модель задачи математического программирования.** Варьируемые переменные. Целевые функции. Множество допустимых решений.	Всего аудиторных часов		
		2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
3	**Постановка задачи линейного программирования (ЗЛП).** Способы записи задач линейного программирования. Способы перехода от одной формы записи к другой. Экономические приложения задач линейного программирования. Геометрическая иллюстрация ЗЛП. Свойства решений ЗЛП. Геометрический метод решения ЗЛП.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
4 - 5	**Симплекс - метод.** Основы симплекс – метода. Геометрическая иллюстрация симплекс – метода. Решение ЗЛП симплекс – методом с помощью модуля «Поиск решения» в Excel.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
6	**Двойственные задачи линейного программирования.** Постановка задачи. Свойства двойственных задач. Теория двойственности. Связь между решениями исходной и двойственной задач. Геометрическая иллюстрация исходной и двойственной задач.	Всего аудиторных часов		
		2	0	4
		Онлайн		
		0	0	0
7	**Экономическая интерпретация двойственной задачи.**	Всего аудиторных часов		

	Интерпретация двойственных переменных. Теневые цены. Постоптимизационный анализ. Проведение постоптимизационного анализа с помощью модуля «Поиск решения» в Excel.	2	4	0
		Онлайн		
		0	0	0
8	**Транспортная задача (ТЗ).** Постановка задачи. Открытая и закрытая транспортные задачи. Методы решения ТЗ. Метод минимального элемента для решения ТЗ. Представление и решение ТЗ в Excel с помощью модуля «Поиск решения».	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
9	**Линейное целочисленное программирование.** Постановка задачи. Методы решения ЗЛЦП. Методы отсечения. Метод Лэнд и Дойг. Геометрическая иллюстрация. Решение ЗЛЦП в Excel с помощью модуля «Поиск решения».	Всего аудиторных часов		
		4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
10-16	**Специальные задачи ЛП. Аналитические методы нелинейного программирования**	14	8	8
10	**Классическая задача математического программирования (КЗМП).** Постановка задачи. Задача безусловной оптимизации. Задача условной оптимизации. Метод множителей Лагранжа. Методика решения КЗМП. Модель поведения потребителя. Интерпретация множителей Лагранжа.	Всего аудиторных часов		
		2	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
11	**Задачи нелинейного программирования (ЗНЛП).** Постановка задачи ЗНЛП при ограничениях неотрицательности. Условия оптимальности. Теория Куна – Таккера. Геометрическая интерпретация условий Куна - Таккера. Нахождение оптимального решения с помощью условий Куна – Таккера. Теоремы Куна – Таккера. Двойственность в теории Куна – Таккера.	Всего аудиторных часов		
		2	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
12 - 13	**Численные методы решения задач нелинейного программирования.** Одномерный поиск. Методы решения задач одномерного поиска. Градиентные методы решения задач безусловной оптимизации. Метод Ньютона. Методы решения ЗНЛП при наличии ограничений. Метод штрафных функций. Задачи квадратичного программирования. Задачи портфельного инвестирования. Решение задач нелинейного программирования с помощью модуля «Поиск решения» в Excel.	Всего аудиторных часов		
		4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0
14	**Экстремальные задачи комбинаторного типа.** Примеры задач комбинаторного типа. Задача о загрузке судна. Задача коммивояжера. Задача о назначении. Метод локальной оптимизации. Метод ветвей и границ	Всего аудиторных часов		
		2	4	4
		Онлайн		
		0	0	0
15 - 16	**Многокритериальные задачи.** Постановка задачи. Принятие решений. Способы сведения многокритериальной задачи к однокритериальной. Свертка критериев. Выделение конкурирующих вариантов. Множество оптимальное по Парето. Пример задачи выделения множества оптимального по Парето. Метод смещенного идеала.	Всего аудиторных часов		
		4	0	0
		Онлайн		
		0	0	0

Сокращенные наименования онлайн опций:

Обозначение	Полное наименование
ЭК	Электронный курс
ПМ	Полнотекстовый материал
ПЛ	Полнотекстовые лекции
ВМ	Видео-материалы
АМ	Аудио-материалы
Прз	Презентации
Т	Тесты
ЭСМ	Электронные справочные материалы
ИС	Интерактивный сайт

ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

Недели	Темы занятий / Содержание
	5 Семестр
1 - 2	**Лабораторная работа № 1.** Тема: Графическое решение задачи линейного программирования (ЛП). Цель: подготовка к выполнению домашнего задания. Задание: решение задачи ЛП.
7	**Лабораторная работа № 2.** Тема:Технология решения задачи ЛП на компьютере в Excel. Цель: подготовка к выполнению домашнего задания Задание: решение задачи ЛП.
13	**Лабораторная работа № 3.** Тема: Решение транспортной задачи (ТЗ) в Excel. Цель: подготовка к выполнению домашнего задания

ТЕМЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

Недели	Темы занятий / Содержание
	5 Семестр
1 - 2	**Основные понятия линейного программирования.** Контрольная работа №1 Цель: контроль усвоенного материала по теме «Основные понятия линейного программирования»
3 - 4	**Графическое решение задачи ЛП с числом неизвестных, равным двум и больше двух** Контрольная работа №2 Цель: контроль усвоенного материала по теме «Графический метод решения задачи ЛП. Метод исключения переменных в задаче ЛП»
5 - 6	**Симплекс-метод. Текстовая задача.** Контрольная работа № 3 Цель: контроль умения строить линейную модель оптимизации с ограничениями в виде линейных неравенств и умения решать ЗЛП симплекс-методом «вручную».
7 - 9	**Двойственный симплекс-метод.** Контрольная работа № 4 Цель: контроль умения применять двойственный симплекс-метод при решении экономических задач.
10	**Решение целочисленной ЗЛП: транспортная задача.** Контрольная работа № 5. Цель: контроль усвоенного материала по теме "Линейное целочисленное

	программирование"
11 - 12	**Нахождение опорного плана транспортной задачи несколькими способами (метод северо-западного угла, метод Фогеля, метод наименьшей стоимости). Построение оптимального плана перевозок.** Контрольная работа № 6. Цель: контроль усвоенного материала по теме "Решение транспортной задачи". Задание: Найти опорный план несколькими способами, выбрать наилучший («оптимальный»), построить оптимальный план перевозок.
13 - 16	**Аналитические методы решения оптимизационных задач. Метод множителей Лагранжа.** Контрольная работа № 7. Цель: контроль усвоенного материала по теме "Аналитические методы решения оптимизационных задач".

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии – во время аудиторных занятий занятия проводятся в форме продвинутых лекций с использованием технических средств обучения (лекций с визуализацией) и практических (семинарских) занятий.

Для контроля усвоения студентом разделов данного курса широко используются активные формы обучения в виде компьютерных симуляций реальных экономических задач, решение которых позволяет судить об усвоении студентом данного курса. Самостоятельная работа студентов подразумевает под собой проработку лекционного материала с использованием рекомендуемой литературы для подготовки к тестам.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

Компетенция	**Индикаторы освоения**	**Аттестационное мероприятие (КП 1)**
ОПК-1	З-ОПК-1	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
	У-ОПК-1	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
	В-ОПК-1	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
ОПК-2	З-ОПК-2	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
	У-ОПК-2	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-

		4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
	В-ОПК-2	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
ОПК-3	З-ОПК-3	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
	У-ОПК-3	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
	В-ОПК-3	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
ОПК-4	З-ОПК-4	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
	У-ОПК-4	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
	В-ОПК-4	Э, КИ-9, КИ-16, к.р-2, ЛР-2, к.р-4, к.р-6, ЛР-7, к.р-8, ДЗ-8, к.р-10, к.р-12, ЛР-13, ДЗ-14, к.р-15
ПК-1	З-ПК-1	Э, КИ-9, КИ-16
	У-ПК-1	Э, КИ-9, КИ-16
	В-ПК-1	Э, КИ-9, КИ-16
ПК-2	З-ПК-2	Э, КИ-9, КИ-16
	У-ПК-2	Э, КИ-9, КИ-16
	В-ПК-2	Э, КИ-9, КИ-16
ПК-4	З-ПК-4	Э, КИ-9, КИ-16
	У-ПК-4	Э, КИ-9, КИ-16
	В-ПК-4	Э, КИ-9, КИ-16

Шкалы оценки образовательных достижений

Шкала каждого контрольного мероприятия лежит в пределах от 0 до установленного максимального балла включительно. Итоговая аттестация по дисциплине оценивается по 100-балльной шкале и представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий в рамках текущего и промежуточного контроля.

Итоговая оценка выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Сумма баллов	**Оценка по 4-х балльной шкале**	**Отметка о зачете**	**Оценка ECTS**
90-100	5 – *«отлично»*	*«зачтено»*	A
85-89	4 – «*хорошо*»		B
75-84			C
70-74			D
65-69	3 – «*удовлетворительно*»		
60-64			E

ниже 60	2 – «*неудовлетворительно*»	*«не зачтено»*	F

Оценка «отлично» соответствует глубокому и прочному освоению материала программы обучающимся, который последовательно, четко и логически стройно излагает свои ответы, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответах материалы монографической литературы.

Оценка «хорошо» соответствует твердым знаниям материала обучающимся, который грамотно и, по существу, излагает свои ответы, не допуская существенных неточностей.

Оценка «удовлетворительно» соответствует базовому уровню освоения материала обучающимся, при котором освоен основной материал, но не усвоены его детали, в ответах присутствуют неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности.

Отметка «зачтено» соответствует, как минимум, базовому уровню освоения материала программы, при котором обучающийся владеет необходимыми знаниями, умениями и навыками, умеет применять теоретические положения для решения типовых практических задач.

Оценку «неудовлетворительно» / отметку «не зачтено» получает обучающийся, который не знает значительной части материала программы, допускает в ответах существенные ошибки, не выполнил все обязательные задания, предусмотренные программой. Как правило, такие обучающиеся не могут продолжить обучение без дополнительных занятий.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

1. ЭИ З-56 Методы оптимальных решений : учебник для вузов, Зенков А. В., Москва: Юрайт, 2026

2. ЭИ З-56 Методы оптимальных решений : учебное пособие для вузов, Зенков А. В., Москва: Юрайт, 2022

3. ЭИ В 19 Методы оптимизации : учебник и практикум для вузов, Васильев Ф. П. [и др.], Москва: Юрайт, 2026

4. ЭИ Г 65 Методы оптимизации : учебное пособие для вузов, Гончаров В. А., Москва: Юрайт, 2022

5. ЭИ Т 51 Методы оптимизации. Задачник : учебное пособие для вузов, Токарев В. В. [и др.], Москва: Юрайт, 2026

6. ЭИ К 60 Специальные методы оптимизации : , Колбин В. В., Санкт-Петербург: Лань, 2022

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА:

ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ:

Специальное программное обеспечение не требуется

LMS И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ:

https://online.mephi.ru/

http://library.mephi.ru/

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется

10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ

Основными видами учебных занятий в процессе преподавания дисциплины являются лекции, семинарские (практические) занятия и лабораторные работы.

При подготовке к семинарскому занятию необходимо, прежде всего, прочитать конспект лекции и соответствующие разделы учебной литературы; после чего изучить не менее двух рекомендованных по обсуждаемой теме специальных источников: статей периодических изданий, монографий и т.п. Важно законспектировать теоретические положения изученных источников и систематизировать их в виде тезисов выступления на семинаре. Полезно сравнить разные подходы к решению определенного вопроса и попытаться на основе сопоставления аргументов, приводимых авторами работ, обосновать свою позицию с обращением к фактам реальной действительности.

Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу. Непосредственное проведение лабораторной работы предполагает: изучение теоретического материала по теме лабораторной работы (по вопросам изучаемой темы); выполнение необходимых расчетов и экспериментов; оформление отчета с заполнением необходимых таблиц, построением графиков, подготовкой выводов по проделанным заданиям и теоретическим расчетам; по каждой лабораторной работе проводится контроль: проверяется содержание отчета, проверяется усвоение теоретического материала. Контроль усвоения теоретического материала является индивидуальным.

Под самостоятельной работой студентов понимается планируемая учебная, учебно-исследовательская, а также научно-исследовательская работа студентов, которая выполняется во внеаудиторное время по инициативе студента или по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Основными видами самостоятельной учебной деятельности студентов высшего учебного заведения являются:

1) предварительная подготовка к аудиторным занятиям, в том числе и к тем, на которых будет изучаться новый, незнакомый материал. Предполагается изучение учебной программы и анализ наиболее значимых и актуальных проблем курса.

2) Своевременная доработка конспектов лекций;

3) Подбор, изучение, анализ и при необходимости – конспектирование рекомендованных источников по учебным дисциплинам;

4) подготовка к контрольным занятиям, зачетам и экзаменам;

5) выполнение специальных учебных заданий, предусмотренных учебной программой, в том числе рефератов, курсовых, контрольных работ

Все виды самостоятельной работы дисциплине могут быть разделены на основные и дополнительные.

К основным (обязательным) видам самостоятельной работы студентов при изучении административного права относится:

а) самостоятельное изучение теоретического материала,

б) решение задач к семинарским занятиям,

в) выполнение письменных заданий к семинарским занятиям,

г) подготовка ролевых игр

Дополнительными видами самостоятельной работы являются:

а) выполнение курсовых работ

б) подготовка докладов и сообщений для выступления на семинарах;

Данные виды самостоятельной работы не являются обязательными и выполняются студентами по собственной инициативе с предварительным согласованием с преподавателем.

Источниками для самостоятельного изучения теоретического курса выступают:

- учебники по предмету;
- курсы лекций по предмету;
- учебные пособия по отдельным темам
- научные статьи в периодической юридической печати и рекомендованных сборниках;
- научные монографии.

Умение студентов быстро и правильно подобрать литературу, необходимую для выполнения учебных заданий и научной работы, является залогом успешного обучения. Самостоятельный подбор литературы осуществляется при подготовке к семинарским, практическим занятиям, при написании контрольных курсовых, дипломных работ, научных рефератов.

Положительный результат может быть достигнут только при условии комплексного использования различных учебно-методических средств, приёмов, рекомендуемых преподавателями в ходе чтения лекций и проведения семинаров, систематического упорного труда по овладению необходимыми знаниями, в том числе и при самостоятельной работе.

1. Опорный конспект лекций и набор презентаций по курсу «Методы оптимальных решений» находится на портале http://porteai.mephi.ru/kaf2/071

Для входа на портал необходимо получить логин и пароль в деканате. Логин и пароль не меняются в течении всего периода обучения, поэтому рекомендуется их сохранять.

2. При изучении курса студент должен основное внимание обратить на темы, которые читаются на лекциях, прорабатываются на семинарских занятиях и лабораторных работах:

• Задачи линейного программирования (ЗЛП).

• Двойственные задачи линейного программирования.

• Экономическая интерпретация двойственной задачи.

• Транспортная задача (ТЗ).

3. Лабораторные работы проводятся на основе широко распространенного «MS-EXCEL» что позволяет дорабатывать лабораторные самостоятельно. Теорию по теме лабораторной

работы необходимо прочитать до ее выполнения и выучить для успешной защиты лабораторной работы.

4. Необходимо перед семинарским занятием прочитать лекции по теме занятия, а также вспомнить разделы математики, которые потребуются для решения задач.

5. Для подготовки к практическим и лабораторным работам рекомендуется использовать книгу: Салмин И.Д. Математические методы решения оптимизационных задач, М: МИФИ, 2004

6. В рамках курса студенту необходимо выполнить и защитить 4 лабораторные работы:

1. Прямая и двойственная задачи линейного программирования.

2. Постоптимизационный анализ в задачах линейного программирования.

3. Транспортная задача.

4. Многокритериальные задачи.

Защита лабораторных работ 1, 3 и 4 проводится в виде тестов, защита лабораторной № 2 - в виде ответов на контрольные вопросы.

Для промежуточной аттестации по первому разделу проводится контрольная работа.

Итоговой аттестацией является письменный экзамен, на котором необходимо ответить на 10 теоретических вопросов и решить 10 практических задач.

Шкала оценок:

Промежуточный контроль Баллы

Защита ЛР 1 0-10

Защита ЛР 2 0-10

Защита ЛР 3 0-10

Защита ЛР 4 0-10

Контрольная работа 0-10

Итоговый контроль 0-50

Итого: 100

Неудовлетворительно 61-70 Удовлетворительно 71-80 Хорошо 81-90 Отлично 91-100

11. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ

Учебная программа и календарно-тематический план позволяют ориентировать студентов на системное изучение материалов дисциплины.

Основными видами учебных занятий в процессе преподавания дисциплины являются лекции, семинарские (практические) занятия и лабораторные работы.

В ходе лекции раскрываются основные и наиболее сложные вопросы курса. При этом теоретические вопросы необходимо освещать с учетом будущей профессиональной деятельности студентов.

В зависимости от целей лекции можно подразделить на вводные, обзорные, проблемные и установочные, а также лекции по конкретным темам.

В ходе вводной лекции студенты получают общее представление о дисциплине, объёме и структуре курса, промежуточных и итоговой формах контроля и т.п.

Обзорные лекции, как правило, читаются по дисциплинам, выносимым на государственный экзамен, с целью систематизации знаний студентов накануне экзамена. Целью установочных лекций является предоставление обучаемым в относительно сжатые сроки максимально возможного объема знаний по разделам или курсу в целом и формирование

установки на активную самостоятельную работу. На проблемных лекциях освещаются актуальные вопросы учебного курса.

Основным видом лекций, читаемых по дисциплине являются лекции по конкретным темам.

При подборе и изучении источников, формирующих основу лекционного материала, преподавателю необходимо оперативно отслеживать новые направления развития предметной области дисциплины, фиксировать публикации в СМИ, периодических изданиях, связанных со спецификой курса.

Текст лекции должен быть четко структурирован и содержать выделенные определения, основные блоки материала, классификации, обобщения и выводы.

Восприятие и усвоение обучаемыми лекционного материала во многом зависит от того, насколько эффективно применяются разнообразные средства наглядного сопровождения и дидактические материалы.

Лекцию целесообразно читать с темпом, который позволяет конкретному составу аудитории без излишнего напряжения воспринимать и усваивать ее содержание.

На лекционных занятиях студенты должны стремиться вести конспект, в котором отражаются важнейшие положения лекции.

Каждая лекция завершается четко сформулированными выводами. Завершая лекцию, рекомендуется сообщить студентам о теме следующего занятия и дать задание на самостоятельную подготовку. Для детальной и основательной проработки лекционных материалов преподаватель рекомендует к изучению обязательную литературу по темам курса.

Студенты должны иметь возможность задать лектору вопросы. Чтобы иметь время на ответы, лекцию целесообразно заканчивать на 5-7 минут раньше установленного времени.

От преподавателя требуется сформировать у студентов правильное понимание значения самостоятельной работы, обучить их наиболее эффективным приемам самостоятельного поиска и творческого осмысления приобретенных знаний, привить стремление к самообразованию.

Целью семинарских занятий является закрепление теоретических знаний, полученных студентами на лекциях и в процессе самостоятельной работы, а также выработка у них самостоятельного творческого мышления, приобретение и развитие студентами навыков публичного выступления и ведения дискуссии, применения теоретических знаний на практике. Кроме того, на семинаре проводится текущий контроль знаний обучаемых посредством устного опроса, тестирования и выставления оценок.

На каждом семинарском (практическом) занятии преподаватель обязан обеспечивать выполнение контролирующей функции данного вида занятий. Основные цели контроля на семинарах - определение степени готовности учебной группы, ориентирование студентов на систематическую работу по овладению предметом, усиление обратной связи преподавателя с обучающимися, выявление отношения к дисциплине, внесение при необходимости корректив в содержание и методику обучения.

Лабораторные работы представляют одну из форм освоения теоретического материала с одновременным формированием практических навыков в изучаемой дисциплине. Их назначение – углубление проработки теоретического материала, формирование практических навыков путем регулярной и планомерной самостоятельной работы студентов на протяжении всего курса. Процесс подготовки к лабораторным работам включает изучение нормативных документов, обязательной и дополнительной литературы по рассматриваемому вопросу.

Изучение курса заканчивается итоговой аттестацией

Перед итоговым контролем преподаватель проводит консультацию. На консультации преподаватель отвечает на вопросы студентов по темам, которые оказались недостаточно освоены ими в процессе самостоятельной работы.

Автор(ы):

Макаров Вадим Владимирович, к.т.н., доцент