

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Владимир Александрович Шамахов
Должность: директор
Дата подписания: 19.01.2022 11:15:08
Уникальный программный ключ:
2ca9543fd4843214a9c911304a24cc3a6f9d0cd9

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ – филиал РАНХиГС

Кафедра экономики

УТВЕРЖДЕНА

решением методической комиссии по
направлению подготовки Экономика
СЗИУ РАНХиГС

Протокол от «01» июня 2020 г. №4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.01 Математические методы и модели в экономике
(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

38.06.01 Экономика
(код, наименование направления подготовки)

«Экономика и управление народным хозяйством»
(управление инновациями)
(профиль)

Исследователь. Преподаватель-исследователь
(квалификация)

Очная/Заочная
(формы обучения)

Год набора - 2021

Санкт-Петербург, 2020 г.

Автор – составитель:

доктор военных наук, профессор В.Н. Наумов

Заведующий кафедрой экономики

к.э.н., доцент С.М. Кроливецкая

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО	5
3. Содержание и структура дисциплины	6
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.....	22
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	24
6.1. Основная литература	24
6.2. Дополнительная литература.....	24
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы.....	25
6.4. Нормативные правовые документы	27
6.5. Интернет-ресурсы	27
6.6. Иные источники	27
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	27

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 «Математические методы и модели в экономике» обеспечивает овладение следующими компетенциями с учетом этапа:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК - 1	способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	ОПК – 1.2	владеет навыками осуществления научно-исследовательской деятельности в профессиональной юридической среде с использованием различных методов научного исследования
ПК – 6	владеть способностью выполнять математические постановки и решать задачи исследования и прогнозирования экономических процессов и систем	ПК – 6.2	Формирование навыков обосновать значимость методов экономических исследований избранной темы
УК – 1	владеть способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК - 1.2	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых инновационных решений в профессиональной области
УК – 2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УК – 2.2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения

1.2. В результате освоения дисциплины у студентов должны быть сформированы:

ОТФ/ТФ/ профессиональные действия	Код этапа освоения компетенции	Результаты обучения
	ОПК – 1.2	на уровне знаний: основные проблемы и перспективы совершенствования методов исследований и моделирования в экономике;
		на уровне умений: самостоятельно решать задачи по исследованию и моделированию развития национальной хозяйственной системы в своей профессиональной деятельности;
		на уровне навыков: решения задач с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
	ПК – 6.2	на уровне знаний: методы решения задач по исследованию и моделированию развития национальной хозяйственной системы;

		на уровне умений: использовать эконометрические и математические методы в решении задачи оптимизации функционирования экономических систем разного уровня; анализировать, прогнозировать, оптимизировать и подготавливать экономическое обоснование совершенствования экономических процессов и социально-экономических систем на основе применения экономико-математических методов и моделей.
		на уровне навыков: исследования национальной экономики и национального рынка как объекта моделирования.
	УК – 1.2	на уровне знаний: механизм разработки и применения разнообразных моделей на различных рынках.
		на уровне умений: оценивать и применять механизм разнообразных моделей на различных рынках;
		на уровне навыков: использования эконометрических и математических методов в решении задачи оптимизации функционирования экономических систем разного уровня.
	УК – 2.2	на уровне знаний: экономико-математические методы исследования в экономике и национальный рынок как объект моделирования;
		на уровне умений: разрабатывать экономико-математические модели в области профессиональной деятельности, подготавливать предложения и мероприятия по реализации и применению разработанных моделей в различных предметных областях;
		на уровне навыков: аналитической деятельности и разработки практических рекомендаций по совершенствованию деятельности предприятий на основе экономико-математических методов.

2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы 72 академических часа на очной и заочной формам обучения / 54 астр. часов.

Вид работы	Трудоемкость (в акад. часах) (очно/заочно)
Общая трудоемкость	72
Аудиторная работа	24/18
Лекции	16/14
Практические занятия	8/4
Самостоятельная работа	48/54
Контроль самостоятельной работы	-
Виды текущего контроля	Устный опрос, тестирование на семинарских и практических занятиях
Вид итогового контроля	зачет

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.В.ДВ.01.01 « Математические методы и модели в экономике» относится к вариативной части блока 1 (Дисциплины и модули).

Курс опирается на знание естественнонаучных и общеобразовательных дисциплин образовательной программы высшего образования (специалитета или магистратуры).

Дисциплина предназначена для подготовке к сдаче кандидатского экзамена по специальности совместно с другими дисциплинами образовательной программы Б1.В.01.04 Современные методы исследования и информационно-коммуникативные технологии, Б1.В.01.02 Актуальные проблемы и методология экономических исследований

Итоговая форма контроля – зачет.

3. Содержание и структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Линейное программирование	14	4		-		10	УО
Тема 2	Нелинейное программирование	16	4		2		10	УО
Тема 3	Стохастическое программирование	12	-		2		10	УО
Тема 4	Дискретное программирование	16	4		2		10	УО
Тема 5	Эконометрическое моделирование	14	4		2		8	УО, Т
Промежуточная аттестация								зачет
Всего (акад/астр):		72/54	16		8		48	

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий					СР
			Л	ЛР	ПЗ	КСР		
Тема 1	Линейное программирование	14	2		-		12	УО

Тема 2	Нелинейное программирование	15	4		1		10	УО	
Тема 3	Стохастическое программирование	15	2		1		12	УО	
Тема 4	Дискретное программирование	15	4		1		10	У	
Тема 5	Эконометрическое моделирование	13	2		1		10	УО, Т	
Промежуточная аттестация									зачет
Всего (акад/астр):		72/54	14		4		54		

*УО – устный опрос, Т – тестирование.

Содержание дисциплины

Тема 1. Линейное программирование

Задача нахождения условного экстремума (минимума или максимума при наличии ограничений). Общая формулировка задачи линейного программирования. Приведение задачи к каноническому виду. Графический метод решения задачи линейного программирования с двумя независимыми переменными. Решение задачи линейного программирования с использованием симплекс – таблиц. Принципы оптимальности и допустимости. Замена набора базисных переменных. Критерий оптимальности решения. Двойственность задачи линейного программирования. Основные теоремы двойственности. Метод искусственного базиса. Прикладные задачи экономики. Экономический смысл двойственной задачи линейного программирования.

Тема 2. Нелинейное программирование.

Введение в целочисленное программирование

Отличие нелинейного программирования от линейного. Построение вспомогательной функции Лагранжа, множители Лагранжа. Условия Куна-Таккера. Выпуклое программирование. Градиент. Численные методы поиска экстремума. Целочисленное программирование.

Тема 3. Стохастическое программирование

Задачи стохастического программирования. Стохастические квазиградиентные методы. Методы стохастической аппроксимации. Методы с операцией усреднения. Методы случайного поиска. Стохастические задачи с ограничениями вероятностей природы. Стохастические разностные методы.

Тема 4. Дискретное программирование

Методы и задачи дискретного программирования. Задачи целочисленного линейного программирования. Методы отсечения Гомори. Метод ветвей и границ. Задача о назначениях. Венгерский алгоритм.

Тема 5. Эконометрическое моделирование

Понятие эконометрической модели. Эконометрические модели. Эконометрические функции. Производственные функции. Функции полезности. Функции спроса и предложения. Этапы построения эконометрических моделей. Статистическая модель. Парная корреляция. Определение регрессионной модели. Линейная регрессия и корреляция: смысл и оценка параметров. Метод наименьших квадратов. Ограничения Гаусса-Маркова. Средства эконометрического моделирования.

4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.ДВ.01.01 «Методы и модели экономических исследований» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Тема и/или раздел	Методы текущего контроля успеваемости* (очно/заочно)
Тема 1 Линейное программирование	УО/ УО
Тема 2 Нелинейное программирование	УО/ УО
Тема 3 Стохастическое программирование	УО/ УО
Тема 4 Дискретное программирование	УО/ УО
Тема 5 Эконометрическое моделирование	УО, Т/ УО, Т

* УО – устный опрос, Т – тестирование.

4.1.2. Зачет проводится с применением следующих методов (средств):

Формы проведения промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом и методы (средства), применяемые для выявления уровня освоения компетенции в виде письменного задания и ответа на вопрос.

4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся.

ЗАДАНИЯ НА ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ Б1.В.ДВ.01.01 «МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ В ЭКОНОМИКЕ»

Тема 1: Линейное программирование

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Построение области допустимых решений
2. Графический метод нахождения оптимальной точки
3. Определение дефицитных и недефицитных ресурсов
4. Определение максимально допустимого сокращения запаса недефицитных ресурсов
5. Определение ценностей ресурсов
6. Определение предельно допустимого диапазона колебания цен на продукцию

8. Общая характеристика надстройки «Поиск решения»
9. Организация решения задач оптимизации с помощью надстройки «Поиск решения»
10. Примеры решения задач линейного программирования.
11. Устойчивость решения
12. Пределы решения
13. Построение сценариев при решении задачи оптимизации. Параметрические задачи.

Вопросы для подготовки к занятиям

1. Разделение переменных на базисные и независимые
2. Построение области допустимых решений.
3. Графический метод нахождения оптимального решения.
4. Определение ценности ресурсов
5. Определение предельно допустимого сокращения запаса недефицитного ресурса.
6. Случай вырождения и случай альтернативных решений.
7. Местонахождение оптимального решения в области допустимых решений.
8. Выбор ведущего столбца и ведущей строки в симплекс – таблице.
9. Процедура перехода к соседней угловой точке в процессе поиска оптимального решения.
10. Критерий оптимальности решения

Тема 2: Нелинейное программирование. Введение в целочисленное программирование

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Выпуклые функции.
2. Решение задачи нелинейного программирования графическими средствами.
3. Решение задачи методом множителей Лагранжа. Проверка условий куна-Таккера.
4. Решение задачи нелинейного программирования численными методами.
5. Использование надстройки «Поиск решения» для решения задачи нелинейного программирования.
6. Решение целочисленных задач линейного программирования.

Вопросы для подготовки к занятиям

1. Условный и безусловный экстремумы.
2. Нахождение условного экстремума методом Лагранжа.
3. Решение задачи выпуклого программирования градиентным методом.
4. Методы целочисленного линейного программирования.

Тема 3 Стохастическое программирование

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Особенности решения задач стохастического программирования.
2. Методы решения задач стохастического программирования.

Тема 4 Дискретное программирование

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Метод Гомори.
2. Метод ветвей и границ.
3. Транспортные задачи линейного программирования.
4. Задача о назначениях.

Тема 5: Эконометрическое моделирование

Вопросы для обсуждения на практических занятиях:

1. Статистическая модель
2. Производственные функции
3. Функции полезности
4. Функции спроса и предложения
5. Этапы построения эконометрических моделей
6. Понятие парной корреляции.
7. Корреляционная матрица.
8. Ковариационная матрица.
9. Множественная корреляция.
10. Частная корреляция.
11. Модель парной регрессии.
12. Оценка коэффициентов парной регрессии. Метод наименьших квадратов.
13. Оценка качества модели.
14. Решение задач парного регрессионного анализа с помощью статистических пакетов.

Вопросы для подготовки к занятиям

1. Корреляционная зависимость. Парный коэффициент корреляции
2. Проверка значимости коэффициента парной корреляции
3. Определение регрессионной модели
4. Основные ограничения и допущения Гаусса-Маркова
5. Метод наименьших квадратов
6. Оценка коэффициентов уравнения регрессии
7. Оценка значения отклика
8. Проверка адекватности уравнения регрессии

ПРИМЕРНЫЕ ТИПОВЫЕ ТЕСТЫ ПО ТЕМАМ С №1 ПО №5

1. Наиболее ранним временем начала всех работ, выходящих из события P_j , является _____ время возможного наступления этого события.

- а) среднее
- б) оптимальной
- в) максимальное
- г) минимальное

2. Платежная матрица игры двух лиц с нулевой суммой — матрица . Если известно, что игрок выбирает первую стратегию, то второй игрок выберет стратегию:

- а) смешанную
- б) вторую
- в) первую
- г) третью**

3. Система условий, регламентирующая возможные действия сторон, называется:

- а) правилами
- б) уравнениями
- в) платежами
- г) матрицей

4. Запись $Y \succ X$ означает, что наборы товаров X и Y находятся для потребителя в отношении

- а) слабого безразличия
- б) слабого предпочтения
- в) строгого предпочтения**
- г) безразличия

5. Знание матрицы полных затрат B дает возможность по конечному продукту, используя соотношение $x = By$, определять:

- а) непроизводственное потребление
- б) коэффициенты прямых затрат
- в) производственное потребление
- г) валовые выпуски**

6. Отрасль характеризуется однородностью по:

- а) географическому расположению
- б) применяемым технологиям**
- в) количеству предприятий
- г) численности занятых

7. Основным методом исследования сложной стохастической системы управления

запасами является:

- а) имитационное моделирование**
- б) исследование функциональных зависимостей
- в) алгебраическое решение
- г) линейное программирование

8. Если смешанная стратегия определяется с частотами (1/7, 2/7, 4/7), вторая стратегия выбирается с вероятностью:

- а) 4/7
- б) 2/7**
- в) 1
- г) 1/7

9. Зона, коэффициент напряженности работ которой не превышает 0,6, называется:

- а) резервной**
- б) подкритической
- в) напряженной
- г) критической

10. Платеж, который одновременно является наибольшим в своем столбце и наименьшим в своей строке, называется:

- а) седловой точкой**
- б) срединной точкой
- в) наибольшей ценой
- г) наименьшей ценой

4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.

4.3.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК - 1	способность самостоятельно	ОПК – 1.2	владеет навыками

	осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий		осуществления научно-исследовательской деятельности в профессиональной юридической среде с использованием различных методов научного исследования
ПК – 6	владеть способностью выполнять математические постановки и решать задачи исследования и прогнозирования экономических процессов и систем	ПК – 6.2	Формирование навыков обосновать значимость методов экономических исследований избранной темы
УК – 1	владеть способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	УК - 1.2	способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых инновационных решений в профессиональной области
УК – 2	способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	УК – 2.2	Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования на основе целостного системного научного мировоззрения

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК-1.2 владеет навыками осуществления научно-исследовательской деятельности в профессиональной юридической среде с использованием различных методов научного исследования	знает процесс проведения научно-исследовательской деятельности; самостоятельно осуществляет научно-исследовательскую деятельность	изучена специфика проведения научно-исследовательской деятельности; самостоятельно и профессионально проведена научно-исследовательская деятельность в соответствии с изученными научными методами.
ПК-6.2 Формирование навыков обосновать значимость методов экономических исследований	Демонстрирует навыки обосновать значимость методов экономических исследований.	Глубина исследования решаемой проблемы. Полнота и качество выполнения отчета по НИР.

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
избранной темы	Демонстрирует умение проводить анализ объекта и предмета исследования.	Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы. Полнота ответов на вопросы
УК-1.2 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых инновационных решений в профессиональной области	Самостоятельно решает частные задачи научного исследования, показывая культуры исследования, культуру оформлена отчетов, статей, предлагает инновационные решения/.Выполняет трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами. Корректно использует методы системного анализа	Активность в дискуссии, правильность выполнения тестов. Глубина исследования решаемой проблемы. Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе. Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы.
УК-2.2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследованияна основе целостного системного научного мировоззрения	Самостоятельно решает частные задачи проектирования, частные задачи исследования, критически анализирует полученные результаты, использует методы системного анализа, проводит количественную оценку полученных результатов. Представляет реферат по теме, предложенной научным руководителем или выбранной	Полнота и проработанность вопросов, представленных в реферате. Глубина исследования решаемой проблемы. Полнота и правильность ответов на вопросы экзамена по специальности. Полнота и качество выполнения отчета по научно-исследовательской работе. Наличие отзыва от научного руководителя, его выводы о результативности работы. Качество выполнения заданий, тестирования. Правильность и полнота ответов во время зачета

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
	самостоятельно. Демонстрирует знание основных положений теоретических вопросов, вынесенных на экзамен по специальности	

4.3.2. Типовые оценочные средства

ПРИМЕРНЫЕ ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ

ЗАДАНИЕ № 1.

Графоаналитическим методом найти максимум функции $f(X) = 2x_1 - 6x_2$ при ограничениях

$$\begin{cases} x_1 + x_2 \geq 2 \\ x_1 + 2x_2 \leq 8 \\ x_1, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 2.
- 2) 14.
- 3) 16.
- 4) 15.

ЗАДАНИЕ № 2. Графоаналитическим методом решить задачу линейного программирования

$$\begin{aligned} &x_1 + 2x_2 \rightarrow \min; \\ &\begin{cases} 2x_1 + x_2 \geq 3 \\ x_1 + x_2 \geq 2 \end{cases} \\ &x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{aligned}$$

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) 1.
- 2) 2.
- 3) 3.
- 4) 4.

ЗАДАНИЕ № 3. Найдите замкнутые транспортные задачи линейного программирования, если транспортные таблицы имеют вид

ПО \ ПН	B_1	B_2	B_3	Запасы a_i
A_1	2	5	2	90
A_2	4	1	5	400
A_3	3	6	8	110
Заявки b_j	140	300	160	

ПО \ ПН	B_1	B_2	B_3	Запасы a_i
A_1	2	5	2	90
A_2	4	1	5	400
A_3	3	6	8	140
Заявки b_j	140	300	160	

ПО \ ПН	B_1	B_2	B_3	Запасы a_i
A_1	2	5	2	80
A_2	4	1	5	400
A_3	3	6	8	110
Заявки b_j	140	300	160	

ПО \ ПН	B_1	B_2	B_3	Запасы a_i
A_1	2	5	2	90
A_2	4	1	5	410
A_3	3	6	8	110
Заявки b_j	140	300	160	

ЗАДАНИЕ № 4 (выберите один вариант ответа)

Линейное программирование - это:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Задача нахождения условного экстремума линейной целевой функции с произвольными ограничениями.
- 2) Задача нахождения безусловного экстремума линейной целевой функции.
- 3) Задача нахождения условного экстремума линейной целевой функции с линейными ограничениями.
- 4) Задача компьютерного решения системы линейных уравнений.

ЗАДАНИЕ № 5 (выберите несколько вариантов ответа)

Допустимым решением называют решение, которое:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Удовлетворяет всем ограничениям.
- 2) Максимизирует целевую функцию и удовлетворяет ограничениям.
- 3) Минимизирует целевую функцию.
- 4) Удовлетворяет только ограничениям – равенствам.

ЗАДАНИЕ № 6 (выберите несколько вариантов ответа)

В графическом методе задачи линейного программирования каждому базисному решению соответствует:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Угловая точка области допустимых решений.
- 2) Пара угловых точек области допустимых решений.
- 3) Множество точек поверхности безразличия решений.
- 4) Грань области допустимых решений.

ЗАДАНИЕ № 7 (выберите один вариант ответа)

В задаче об использовании ресурсов ищутся:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Оптимальные цены на выпускаемую продукцию.
- 2) Оптимальный запас дефицитных ресурсов.
- 3) Оптимальные виды выпускаемой продукции.
- 4) Оптимальная прибыль.

ЗАДАНИЕ № 8 (выберите один вариант ответа)

В основе симплексного метода лежит:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Переход к другой угловой точке ОДР, оптимизирующий решение.
- 2) Случайный переход к другой угловой точке области допустимых решений (ОДР).
- 3) Случайный переход к соседней угловой точке ОДР.
- 4) Переход к соседней угловой точке ОДР, оптимизирующий решение.

ЗАДАНИЕ № 9 (выберите один вариант ответа)

Основной целью транспортной задачи является:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Нахождение всех допустимых схем перевозки.
- 2) Нахождение оптимальной схемы перевозки.
- 3) Определение объемов запаса в начальных пунктах.
- 4) Определение востребованного объема груза в конечных пунктах.

ЗАДАНИЕ № 10 (выберите несколько вариантов ответа)

Динамическое программирование:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Подразумевает обязательную зависимость целевой функции от времени.
- 2) Позволяет разбить задачу оптимизации на этапы.
- 3) Основывается на составлении рекуррентной системы уравнений, связывающей целевые функции на различных этапах.
- 4) Имеет своей целью нахождение управляющих переменных, приводящих к оптимальному решению задачи в целом.

ЗАДАНИЕ № 11. (выберите один вариант ответа)

Основной целью задачи сетевого программирования является:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Нахождение критического пути.
- 2) Построение сети.
- 3) Оптимизация сети.
- 4) Установление связей между элементами сети.

ЗАДАНИЕ № 12. (выберите один вариант ответа)

Основной задачей теории игр является:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Нахождение оптимальных стратегий участников конфликтных ситуаций.
- 2) Определение возможных чистых стратегий участников конфликтных ситуаций.
- 3) Устранение конфликтной ситуации.
- 4) Оптимизация конфликтной ситуации.

ЗАДАНИЕ № 13. (выберите несколько вариантов ответа)

Игра имеет оптимальное решение в рамках чистых стратегий, когда:

ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:

- 1) Седловые точки отсутствуют.
- 2) Седловые точки присутствуют.
- 3) Нижняя и верхняя цены игры совпадают.
- 4) Нижняя и верхняя цены игры различаются.

Ключи к ответам:

- 1) 3.
- 2) 2.
- 3) 1.
- 4) 3
- 5) 1,2.
- 6) 1,4.
- 7) 4.
- 8) 4.
- 9) 2.
- 10) 1,2.
- 11) 1.
- 12) 1.
- 13) 2,3.

ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Дать определение общей формулировке и классификация задач оптимизации
2. Описать классические задачи оптимизации. Матрица Гессе
3. Объяснить условную оптимизация. Выпуклые и вогнутые множества и функции
4. Описать функцию и множители Лагранжа. Окаймленная матрица Гессе
5. Охарактеризовать общую постановку задачи линейного программирования. Линейное программирование. Допустимое, базисное и оптимальное решения
6. Анализировать Симплекс-метод решения задачи линейного программирования. Табличный способ решения задачи.
7. Исследовать М-метод решения задачи линейного программирования.
8. Исследовать Двойственная задача линейного программирования. Теоремы двойственной теории линейного программирования. Экономическое содержание двойственной задачи линейного программирования

9. Описать устойчивость оптимального решения в задаче об использовании ресурсов к колебаниям цен на продукцию
10. Дать определение транспортной задачи линейного программирования
11. Исследовать поиск оптимального плана транспортной задачи. Метод потенциалов
12. Объяснить постановку и классификацию задач нелинейного программирования
13. Исследовать выпуклое программирование. Условия Куна-Таккера
14. Исследовать численные методы решения задач нелинейного программирования. Метод Ньютона-Рафсона
15. Исследовать метод наискорейшего подъема
16. Охарактеризовать целочисленное программирование
17. Исследовать задачу динамического программирования
18. Анализировать принцип оптимальности Беллмана. Рекуррентные уравнения Беллмана
19. Анализировать задачу о распределении ресурсов
20. Исследовать связь сетевого и динамического программирования
21. Описать проблемы и методы теории принятия решений.
22. Объяснить этапы принятия решений.
23. Исследовать критерии принятия решений. Оценки решений. Отношения предпочтения в критериальном пространстве.
24. Охарактеризовать принцип оптимальности Парето. Геометрическая интерпретация на основе угла предпочтения. Конус предпочтения.
25. Описать основные методы сужения множества выбираемых решений при многокритериальной оптимизации. Метод уступок.
26. Анализировать метод идеальной точки для сужения множества Парето.
27. Исследовать классические критерии принятия решений.
28. Исследовать Минимаксный критерий (Вальда) принятия решений.
29. Описать критерий Бейеса-Лапласа принятия решений.
30. Описать критерий Сэвиджа принятия решений.
31. Описать критерий Гурвица принятия решений.
32. Описать критерий Ходжа-Лемана принятия решений.
33. Объяснить относительная важность критериев. Несравнимо более важные критерии. Лексикографическое отношение предпочтения.
34. Объяснить определение приоритетов. Сужение множества Парето с учетом информации об относительной важности критериев.
35. Анализировать инвариантность критериев относительно линейных преобразований. Связь с относительной важностью критериев.
36. Исследовать уменьшение числа критериев путем свертывания и построения среднего взвешенного критерия. Частные и глобальные критерии.
37. Анализировать метод ограничений при многокритериальной оптимизации. Сведение к задаче линейного программирования. Решение на одном шаге.
38. Анализировать метод ограничений при многокритериальной оптимизации. Корректировка весов критериев. Итерационный алгоритм решения.
39. Исследовать устойчивость решений при учете приоритета с использованием принципа равенства при выборе компромиссного решения.
40. Исследовать устойчивость решений при учете приоритета на основе принципа равномерности при выборе компромиссного решения.
41. Исследовать устойчивость решений при учете приоритета с помощью метода максимизации взвешенной суммы критериев (Бейеса-Лапласа).
42. Анализировать групповой выбор. Решение задач формирования экспертной группы. Получение персональных экспертных оценок.

43. Анализировать групповой выбор. Принятие решений на основе методов экспертной оценки. Метод парных сравнений. Собственные числа и собственные векторы матрицы парных сравнений.
44. Анализировать групповой выбор. Принятие решений с применением методов экспертной оценки. Оценка однородности суждений экспертов в методе парных сравнений.
45. Анализировать групповой выбор. Формирование группового мнения экспертов путем осреднения на уровне матриц парных сравнений.
46. Анализировать групповой выбор. Формирование группового мнения экспертов путем осреднения на уровне собственных векторов матриц парных сравнений.
47. Исследовать нахождение оптимального решения методом минимального отклонения при использовании методов экспертной оценки.
48. Анализировать согласованность мнений экспертов с помощью коэффициента конкордации.
49. Анализировать согласованность мнений экспертов на базе матрицы согласованности: векторы отклонений мнений экспертов, их геометрический смысл.
50. Анализировать согласованность мнений экспертов на базе матрицы согласованности: нахождение элементов матрицы согласованности, их смысл.
51. Анализировать согласованность мнений экспертов с помощью матрицы согласованности: выявление группировок экспертов.
52. Исследовать принятие решений с применением методов экспертной оценки: построение и использование матрицы компетентности экспертов.
53. Исследовать структурирование области для принятия решений. Сетевой граф и дерево решений, их построение.
54. Описать однокритериальную задачу оптимизации в дереве решений; метод расчета.
55. Анализировать метод анализа иерархий (Саати) для принятия оптимального решения: построение матриц парных сравнений альтернатив и критериев.
56. Анализировать метод анализа иерархий (Саати) для принятия оптимального решения: анализ согласованности матриц парных сравнений.
57. Анализировать метод анализа иерархий (Саати) для принятия оптимального решения: расчет глобального вектора приоритетов.
58. Описать математические дисциплины, применяемые в теории принятия решений.
59. Описать эконометрические модели.
60. Объяснить этапы эконометрического моделирования.
61. Исследовать корреляционный анализ.
62. Объяснить основы регрессионного анализа.
63. Анализировать метод наименьших квадратов.
64. Описать построение, оценка качества и адекватности модели

Оценочные средства (промежуточно о контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Зачет	Полнота ответа на вопросы в билете. Полнота ответов на	- при ответе задействован 1 показатель, 0 - 9 баллов; - при ответе задействованы 2 показателя, 10 -

дополнительные вопросы.	17 баллов;
Использование при ответе конкретных примеров и эмпирических данных.	- при ответе задействованы 3 показателя, 18 - 24 балла;
Умение выстраивать междисциплинарные связи.	- при ответе задействованы 4 показателя, 25 - 30 баллов.

Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов».

Баллы выставляются за посещаемость занятий (максимум 20 баллов), выступления с докладами, устный опрос, письменные работы (максимум 40 баллов), результаты выполнения контрольной работы (максимум 10 баллов), ответ на зачете (максимум 30 баллов).

На основании п. 14 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС в институте принята следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/ «не зачтено»:

от 0 до 50 баллов	«не зачтено»
от 51 до 100 баллов	«зачтено»

4.4. Методические материалы

Промежуточная аттестация по дисциплине Б1.В.ДВ.01.01 «Математические методы и модели в экономике» проводится по очной и заочной форме обучения в форме письменного задания и ответа на вопрос.

Для подготовки к зачету обучающимся следует ответить на вопросы, предложенные для самоконтроля после каждой темы курса, а в случае затруднений необходимо обратиться к записям лекций и к литературе, приведенной ко всему курсу.

Многие полнотекстовые материалы по рассматриваемым темам дисциплины размещены в сети Интернет на сайтах, указанных в списке рекомендованной литературы.

Важным элементом подготовки к сдаче зачета является участие обучающихся в оперативном и рубежном контроле, а также в активных формах обучения – практических занятиях и групповой дискуссии.

Промежуточная аттестация по дисциплине определяет уровень сформированности этапов компетенций.

По итогам выполнения защиты реферата и сдачи зачета в ведомость выставляется оценка: «зачтено», «незачтено».

Результаты выполнения письменного контрольного задания фиксируются в баллах.

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Очевидно, что в учебном процессе преобладает передача информации, представленной в вербально-логической форме. Эта информация может быть дополнена образами, видео рядом, что поможет студентам полнее и глубже освоить изучаемую проблему, сформировать свое ценностное отношение к исследуемому объекту. Кроме того, интерактивные формы обучения расширяют пространства коммуникации преподавателя и студента. Использование интерактивных форм содействует формированию профессионально значимых качеств. Основными интерактивными

формами, применяемыми в процессе обучения, являются: анализ видеоряда, экспертная оценка, социальное проектирование.

Для наилучшего усвоения материала студент обязательно должен посещать все лекционные и семинарские занятия, что будет способствовать постепенному накоплению знания, максимальному развитию умений и навыков.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: подготовку к практическим (семинарским) занятиям в соответствии с вопросами, представленными в рабочей программе дисциплины, изучение нормативно-правовых актов, работа с информационными ресурсами (сайтами), изучение учебного материала, отнесенного к самостоятельному освоению, выполнение домашних заданий, выполнение расчетных заданий. Студент обязан выполнять все виды самостоятельной работы.

При обучении на заочной форме большее количество часов отведено учебным планом на самостоятельное изучение материала.

Студент должен посетить установочные лекции, на которых излагается цель, задачи и содержание курса, выдается задание на курсовую работу, приводятся рекомендации и критерии оценивания. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждого модуля дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим (семинарским) занятиям и выполнения заданий, а также к промежуточной аттестации по дисциплине. Для развития основных знаний умений и навыков лекционный курс состоит из традиционных лекций и лекций-дискуссий.

Методические рекомендации по подготовке к опросам, тестированию

Подготовка к опросам, тестированию предполагает изучение текстов лекций, а также рекомендованных литературных источников (основной и дополнительной литературы). Текущую проработку материалов лекций целесообразно осуществлять в течение 2 – 3-х дней после её проведения. С этой целью необходимо просмотреть записи, подчеркнуть заголовки и самые ценные положения разными цветами (применение разноцветных пометок делают важные положения более наглядными, и облегчают визуальное запоминание), внимательно изучить ключевые слова темы занятия. Отдельные темы курса предполагают дополнительную проработку материала, доработку лекций, составление конспектов.

Методические рекомендации по подготовке докладов

При подготовке докладов студентам рекомендуется пользоваться рекомендуемыми литературными источниками, а также информацией из Интернет-источников. Цель выполнения докладов выработка у студента опыта самостоятельного получения углубленных знаний по одной из проблем (тем) курса. Выполнение данного вида работы имеет большое значение: во-первых, она закрепляет и углубляет знания студентов по изучаемой учебной дисциплине; во-вторых, приобщает студентов к самостоятельной творческой работе с экономической литературой, приучает находить в ней основные дискуссионные и положения, относящиеся к рассматриваемой проблеме; подбирать, обрабатывать и анализировать конкретный материал и на его основе делать обоснованные выводы; в-третьих, студент учится последовательно и экономически грамотно аргументировать собственную точку зрения при анализе проблем, изложенных в научной литературе, связывать общие теоретические положения с конкретной действительностью; в-четвертых, студент приобретает опыт подготовки выступлений и докладов на семинарских занятиях, участия в дискуссиях и научных практических конференциях. При подготовке доклада студент также готовит список вопросов по выбранной теме. Подготовленные вопросы могут быть использованы с целью экспресс-опроса студентов, слушающих доклад. Опрос может происходить как в устной, так и в письменной форме. Студент имеет право пользоваться подготовленным текстом доклада, но не читать его

полностью. Рекомендуется использование мультимедиа-презентации при изложении материала.

Методические рекомендации по освоению дисциплины для заочной формы обучения

Основным способом освоения учебной дисциплины является самостоятельное изучение учебно-методических материалов и подготовка к промежуточной аттестации. В ходе изучения дисциплины обучающиеся работают с материалами учебного пособия (курса лекций).

6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Основная литература

1. Новиков, Анатолий Иванович., Экономико-математические методы и моделирование [Электронный ресурс], А. В. Королев ; Нац. исслед. ун-т Высш. шк. экономики , учебник и практикум, М.:Юрайт, 2018, 280с. http://db/BAZA_Avesta/output/NL_Student/cat_bb.php?&table_name=stud_cat_bb_view&found=26&start=0&&sort_desc=1&limit=20&forder=cat_bb_year&&par=91985&func=detail
2. Балдин, Константин Васильевич., Управленческие решения [Электронный ресурс], учебник [для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки "Менеджмент" (квалификация (степень) "бакалавр")], 8-е изд , М.:Дашков и К, 2018-496 стр.
3. Балдин, Константин Васильевич, Управленческие решения [Электронный ресурс], К. В. Балдин, С. Н. Воробьев, В. Б. Уткин, М.:Дашков и К, 2018, 496 с., http://db/BAZA_Avesta/output/NL_Student/cat_bb.php?&table_name=stud_cat_bb_view&found=59&start=0&&sort_desc=1&limit=20&forder=cat_bb_year&&par=94899&func=detail

6.2. Дополнительная литература

1. Алескеров Ф.Т., Хабина Э.Л., Шварц Д.А. Бинарные отношения, графы и коллективные решения. – М.: Изд. дом ГУ ВШЭ. 2006. – 298 с.
2. Алтунин А.Е., Семухин М.В. Модели и алгоритмы принятия решений в нечетких условиях. – Тюмень.: Изд-во Тюменского гос. ун-та, 2010. – 352 с.
3. Андрейчиков А.В., Андрейчикова О.Н. Анализ, синтез, планирование решений в экономике. – М.: «Финансы и статистика», 2010. – 333 с.
4. Бабаев А.А. Прикладные модели ресурсно-временной оптимизации: Монография. – СПб.: Изд-во МБИ. 2012. – 252 с.
5. Бродецкий Г.Л. Системный анализ в логистике, выбор в условиях неопределённости – М.: Academia, 2010. – 336 с.
6. Волков И. К., Загоруйко Е. А. Исследование операций. М.: МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2000.
7. Волкова В.Н. Постепенная формализация моделей принятия решений. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2006. – 120 с.
8. Дик В.В. Методология формирования решений в экономических системах и инструментальные среды их поддержки. – М.: Финансы и статистика, 2010. – 300 с.
9. Друкер Питер. Менеджмент. Вызовы XXI века: Пер. с англ. – М.: Изд-во «Манн, Иванов и Фербер», 2012. – 312 с.
10. Дубров А. М., Мхитарян В. С., Трошин Л. И. Многомерный статистический анализ. – М.: «Финансы и статистика», 2000. – 352 с.
11. Конюховский П.В., Малова А.С. Теория игр: учебник для бакалавров. – М.: Издательство Юрайт, 2013. – 252 с.

12. Кораблин М.А. Информатика поиска управленческих решений. – М.: СОЛОН-Пресс, 2013. 192 с.
13. Лапыгин Ю.Н., Лапыгин Д.Ю. Управленческие решения: учебное пособие. – М.: Эксмо, 2009. – 448 с.
14. Лебедева Т.П., Михайлова О.В. Государственное управление в зарубежных странах: опыт административных реформ/ предисл. А.И. Соловьева. — М.: Издательство Московского университета, 2011. — 232 с.
15. Моргенштерн О., фон Нейман Дж. Теория игр и экономическое поведение. – М.: «Книга по Требованию», 2012. – 708 с.
16. Орлов А.И. Теория принятия решений: Учебник / А. И. Орлов. – М.: Экзамен, 2006. – 573 с.
17. Подиновский В.В., Подиновская О.В. Новые многокритериальные решающие правила в теории важности критериев // Доклады академии наук. 2013. Т. 451. № 1. С. 21-23.
18. Соколов А. В., Токарев В. В. Методы оптимальных решений. Том 1 и 2. 2-е изд., испр. М.: Физматлит, 2011.
19. Халин В.Г., Чернова Г.В. Классификация методов управления экономическим риском // Страховое дело, 2013, № 8, с. 43-48.
20. Чиркин, В. Е. Опыт зарубежного управления (государственное и муниципальное управление) : учеб. пособие для вузов по спец. «Гос. и муницип. управл.» / Междунар. ун-т в г. Москве, Фак-т упр. крупными городами / В. Е. Чиркин. – М. : Юристъ, 2006. – 184 с.
21. Эконометрика : учебник / [И.И. Елисеева и др.] ; под ред. И.И. Елисеевой. - М. : Проспект, 2009. - 288 с.
22. Saaty Thomas L. Decision Making for Leaders: The Analytic Hierarchy Process for Decisions in a Complex World. – Pittsburgh, Pennsylvania: RWS Publications, 2012.

6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

1. ПОЛОЖЕНИЕ о курсовой работе (проекте) выполняемой студентами федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации» (в ред. приказа РАНХиГС от 11.05.2016 г. № 01-2211)

№ п/п	Наименование темы или раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, час.	Вопросы для самопроверки
1	Тема 1 Линейное программирование	6/7	1. Основная задача исследования операций. 2. Математическое программирование. 3. Основные разделы исследования операций. 4. Классификация задач математического программирования 5. Оптимальное решение 6. Классические задачи безусловной оптимизации функции одной и нескольких переменных. Матрица Гессе. 7. Условная оптимизация функции нескольких переменных

2	Тема 2 Нелинейное программирование	6/7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Разделение переменных на базисные и независимые 2. Построение области допустимых решений. 3. Графический метод нахождения оптимального решения. 4. Определение ценности ресурсов 5. Определение предельно допустимого сокращения запаса недефицитного ресурса. 6. Случай вырождения и случай альтернативных решений. 7. Местонахождение оптимального решения в области допустимых решений. 8. Выбор ведущего столбца и ведущей строки в симплекс – таблице. 9. Процедура перехода к соседней угловой точке в процессе поиска оптимального решения. 10. Критерий оптимальности решения
3	Тема 3 Стохастическое программирование	4/5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Метод северо – западного угла. 2. Метод наименьших затрат. 3. Метод Фогеля. 4. Метод потенциалов.
4	Тема 4 Дискретное программирование	4/4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Условный и безусловный экстремумы. 2. Нахождение условного экстремума методом Лагранжа. 3. Решение задачи выпуклого программирования градиентным методом. 4. Методы целочисленного линейного программирования. 5.
5	Тема 5 Эконометрическое моделирование	4/5	<ol style="list-style-type: none"> 1. Назовите этапы эконометрического исследования? 2. Какие типы данных используются при эконометрическом моделировании? 3. Что такое пространственная выборка, панельная выборка, временной ряд? Приведите примеры 4. Приведите примеры эконометрических функций. Дайте характеристику производственной функции, ее свойств. 5. Дайте характеристику функции спроса, функции предложения. Что такое равновесие спроса и предложения. Дайте характеристику функции издержек. Что такое средние, предельные издержки? 11. Дайте определение корреляционной модели. Свойства коэффициента корреляции. 12. Для чего предназначен корреляционный анализ? 13. Цель и задачи регрессионного анализа. 14. Дайте определение уравнения регрессии, регрессионной модели. 15. Приведите примеры моделей парной регрессии 16. Какие методы используются для оценки

			<p>параметров регрессионной модели?</p> <p>17. Дайте характеристику ограничений, применяемых в методе наименьших квадратов.</p> <p>18. Приведите примеры решения задачи построения модели парной регрессии.</p> <p>19. Как можно построить регрессионную модель в Excel?</p> <p>20. Как оценить качество регрессионной модели?</p> <p>Как оценивается адекватность уравнения регрессии?</p>
--	--	--	---

6.4. Нормативные правовые документы

Не применяются.

6.5. Интернет-ресурсы

1. Правовая система «Гарант-Интернет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garweb.ru>.
2. Правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>.
3. Сайт рейтинговой компании Standard&Poors [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.standartpoors.ru>
4. Сайт рейтингового агентства «Эксперт РА» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.raexpert.ru>
5. Англоязычные ресурсы EBSCO Publishing- доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно-популярных журналов.
6. Emerald- крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту.

6.6. Иные источники

1. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс»
http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76
2. Статьи из журналов и статистических изданий Ист Вью
http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76

7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

В процессе реализации программы используются следующие методы сбора, обработки, хранения, передачи информации: коммуникативные информационные технологии, дистанционные технологии обучения, информационно-поисковые, аналитические.

Это определяет необходимость следующего оборудования и программ: персональные компьютеры, программные комплексы Microsoft Excel, Microsoft Word, Microsoft Power Point, правовые базы данных «Консультант+».

Компьютерные и информационно-коммуникативные средства. Технические средства обучения

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций:
2.	Технические средства обучения: Персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV.