

**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финуниверситет)**

Калужский филиал Финуниверситета

Кафедра «Бизнес – информатика и высшая математика»

«УТВЕРЖДАЮ»

**Директор Калужского филиала
Финуниверситета**



В.А. Матчинов

В.А. Матчинов

«27» июня 2024 г.

Н.В. Никаноркина

ОБРАБОТКА ДАННЫХ И МОДЕЛИРОВАНИЕ В Microsoft Excel

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.04.01 – Экономика,
Магистерская программа «Анализ и стратегический менеджмент в бизнесе»,
очная и заочная формы обучения

*Рекомендовано Ученым советом Калужского филиала Финуниверситета
(протокол № 16 от 27.06. 2024 г.)*

Одобрено кафедрой «Бизнес – информатика и высшая математика»
Калужского филиала Финуниверситета
(протокол № 12 от 27 июня 2024 г.)


КАЛУГА 2024

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Обработка данных и моделирование в Microsoft Excel» студентам, обучающимся по направлению подготовки 38.04.01 «Экономика», магистерская программа «Анализ и стратегический менеджмент в бизнесе» по очной и заочной формам обучения.

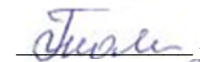
В рабочей программе излагаются планируемые результаты освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематика и содержание семинаров и практических занятий, технологии их проведения. В рабочей программе дисциплины приводится перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся, перечень основной и дополнительной литературы, а также ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

СОГЛАСОВАНО:

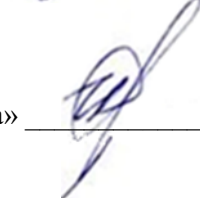
Заместитель директора
по учебно-методической работе
«27» июня 2024 г.

 /Орловцева О.М./

Начальник учебно-методического отдела
«27» июня 2024 г.

 /Толстикова В.С./

Заведующий кафедрой
«Бизнес-информатика и высшая математика»
«27» июня 2024 г.

 /Дробышева И.В./

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Наименование дисциплины	4
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	4
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	5
5.1	Содержание дисциплины	5
5.2	Учебно-тематический план	6
5.3	Содержание семинаров, практических занятий	6
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	7
6.1	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	7
6.2	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	7
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	12
9	Перечень ресурсов информационно – телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	13
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	16
11.1	Комплект лицензионного программного обеспечения	16
11.2	Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	16
11.3	Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации	16
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	16

1. Наименование дисциплины

«Обработка данных и моделирование в Microsoft Excel».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПК-2	Способность применять современные инструменты анализа, в том числе с использованием информационно-аналитических систем	1. Проводит самостоятельные исследования бизнес-процессов в соответствии с разработанной программой с использованием информационно-аналитических систем.	Знать: современные математические модели и современные инструменты анализа для исследования бизнес-процессов, Уметь: применять современные математические методы и инструментальные средства анализа данных для исследования бизнес-процессов
		2. Демонстрирует владение методами сбора, анализа и обработки данных для принятия управленческих решений при моделировании бизнес-процессов	Знать: методы сбора, анализа и обработки данных для принятия управленческих решений при моделировании бизнес-процессов Уметь: применять методы сбора, анализа и обработки данных для принятия управленческих решений при моделировании бизнес-процессов

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Обработка данных и моделирование в Microsoft Excel» является дисциплиной модуля направленности программы магистратуры 38.04.01 – Экономика, магистерская программа «Анализ и стратегический менеджмент в бизнесе». Код дисциплины Б1.2.1.5.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Очная/заочная форма обучения

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Модуль 5/3 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	3/108	108
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	32/16	32/16
Лекции	8/4	8/4
Семинары, практические занятия	24/12	24/12
<i>Самостоятельная работа</i>	76/92	76/92
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1 Содержание дисциплины

Тема 1. Обработка данных в MS Excel

Анализ качества данных. Репрезентативность данных. Обработка некачественных данных (пропуски, выбросы). Робастность. Методы обработки данных. Нормирование. Описательная статистика. Правило мажорантности.

Тема 2. Моделирование в MS Excel

Анализ данных на основе диаграмм и гистограмм. Временные ряды. Дисперсионный анализ. Корреляционно-регрессионный анализ. Методы прогнозирования временных рядов.

Тема 3. Нейронные сети

Обучение нейронных сетей. Практическая реализация самоорганизующегося свёрточного ансамбля нейронной сети. Использование нейронного анализа для оценки кредитных рисков при одобрении кредита. Глубокое обучение. Прогнозирование временных рядов на основе нейронного анализа.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа- Аудиторная работа		Самостоятельная работа		
			Общая, в т.ч.:	Лекции		Семинары, практические занятия	
1.	Тема 1	32/31	10/5	2/1	8/4	22/26	Опрос у доски и на местах, обсуждение результатов работы, проверочные самостоятельные работы, тесты
2.	Тема 2	34/35	10/5	2/1	8/4	24/30	
3.	Тема 3	42/42	12/6	4/2	8/4	30/36	
	В целом по дисциплине	108	32/16	8/4	24/12	76/92	Согласно учебному плану: КР
	Итого в %	100	30/15	8/4	22/11	70/85	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Обработка данных в MS Excel	Объектный подход. Достоинства и недостатки алгоритмического и объектного подходов. Организация данных. Шкалирование. Меры описательной статистики. Построение гистограммы, отражающей количество элементов в карманах. Гистограмма по Стерджесу. Диаграмма рассеяния, диаграмма размаха. Правило мажорантности. Выбросы. Пропуски. Подходы и методы обработки ошибок. Методы удаления выбросов. Методы удаления пустот. <i>Рекомендуемые источники: 8.[1]-[3]</i>	Интерактивная форма, работа на компьютере
Тема 2. Моделирование в MS Excel	Анализ временных рядов. Стационарность временных рядов. Методы и модели прогнозирования <i>Рекомендуемые источники: 8.[1]</i>	Интерактивная форма, работа на компьютере

Тема 3. Нейронные сети	Множественная линейная регрессия. Нейронная сеть. Стохастический метод (обучение по Кохонену). Градиентный метод (обратное распространение ошибки). Построение автокорреляционного нейронного прогноза. <i>Рекомендуемые источники: 8.[1]</i>	Интерактивная форма, работа на компьютере
------------------------	--	---

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Обработка данных в MS Excel	Виды представления данных (деревья, таблицы). Принципы сбора и обработки информации.	Работа с учебной литературой. Решение задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
Тема 2. Моделирование в MS Excel	Построение моделей прогнозирования на основе корреляционно-регрессионного анализа.	Работа с учебной литературой. Решение задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
Тема 3. Нейронные сети	Построение имитационных моделей в MS Excel.	Работа с учебной литературой. Решение задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

6.2. Примеры заданий для подготовки к текущему контролю

Примерные задания контрольной работы

1. Постройте биномиальную гистограмму в Excel.
2. Постройте гистограмму по Стерджесу в Excel.
3. Постройте диаграмму размаха в Excel.
4. Соберите недельные данные о ценах закрытия и объемах торгов по десяти акциям, обращающимся на Московской бирже с 01.01.2018 г. по сегодняшний день. Удалите строки с пропущенными и нулевыми данными в одном из столбцов.

5. Рассчитайте для двух акций недельные доходности и логдоходности, а также натуральные логарифмы цен и объемов торгов.
6. Создайте индикаторы для пары USD/RUB за период 2014–2019 гг.:
 - a) Определяющий находится ли цена актива в промежутке между 40 и 55;
 - b) Вычисляющий среднее геометрическое значение последних 90 дней торгов;
 - c) Вычисляющий достигнутое среднее гармоническое значение;
 - d) Определяющий точки разворота вниз (верхние экстремумы) среднего геометрического за 90 дней.
7. Проведите нормирование нескольких рядов данных различными методами, постройте их общий график.
8. Рассчитайте меры вариативности для временного ряда EUR/RUB.
9. Создайте скользящий двадцатидневный индикатор направления тренда на основе среднего кубического отклонения.
11. Рассчитайте доли в динамическом портфеле из трёх активов, существующем пять лет с ежегодной ребалансировкой. Постройте графики.
12. Рассчитайте доли в динамическом VaR-портфеле из двух активов, существующем год с ребалансировкой каждые 20 дней.
14. Постройте многофакторный прогноз на основе однослойной нейронной сети.
15. Алгоритмы обучения с учителем.
16. Ансамбль методов в статистике и обучении машин.
17. Глубокое обучение нейронных сетей.

Пример контрольной работы

Пример № 1

Постройте в EXCEL гистограмму распределения роста студентов вашей группы:

1. Методом опроса соберите данные о росте студентов;
2. Определите шкалу и диапазон значений;
3. Рассчитайте количество групп по формуле Стёрджеса
$$n = 1 + \lfloor \log_2 N \rfloor$$
4. Вычислите границы карманов;
5. Подсчитайте попадания в карманы;
6. Постройте диаграмму количества попаданий (гистограмму).

Пример № 2

1. Проведите графический анализ входных и выходных данных.

Постройте в подходящем масштабе графики прогнозируемой величины и величин, которые, предположительно влияют на неё. Рассчитайте величины их корреляции. Определите предполагаемые зависимости.

2. Определите подходящую архитектуру нейронной сети.

Можно использовать следующие виды архитектуры:

- Для явных, зависимостей с высокой (>0.75) корреляцией:
1 нейрон с несколькими входами (до 20 входов) – 21 коэффициент.
 - Для неявных, зависимостей с умеренной (>0.5) корреляцией:
1 слой до 10 нейронов с 1 входом + выходной нейрон – 21 коэффициент.
 - Для неявных, зависимостей с низкой (<0.5) корреляцией:
2 слоя до 3-х нейронов с 3 входами + выходной нейрон – 22 коэффициента.
3. Задайте формулу сети, формулу ошибки сети и определите обучающую выборку.

4. Рассчитайте значения границ входных и выходных коэффициентов.

Для сетей с тангенциальной сигма-функцией:

- границы входных коэффициентов: $\left[\frac{-3}{x_{max}}, \frac{3}{x_{max}} \right]$
- границы выходных коэффициентов: $[[x_{min}], [6x_{max}]]$

Для сетей с рациональной сигма-функцией для $\alpha = 1$:

- границы входных коэффициентов: $\left[\frac{-6}{x_{\max}}, \frac{6}{x_{\max}}\right]$
 - границы выходных коэффициентов: $[-12x_{\max}, 12x_{\max}]$
5. Задайте границы и проведите обучение сети эволюционным алгоритмом.
 6. Получите от обученной сети прогноз для текущих данных.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры «Бизнес-информатика и высшая математика».

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотношенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
ПК-2 Способность применять современные инструменты анализа, в том числе с использованием информационно-	Проводит самостоятельные исследования бизнес-процессов в соответствии с разработанной производственной программой с использованием информационно-аналитических систем.	Знать: современные математические модели и современные инструменты анализа для исследования бизнес-процессов, Уметь: применять современные математические методы и инструментальные средства анализа данных для исследования бизнес-процессов	Используя доступ к информационной системе, рассчитайте для пяти акций недельные доходности и лог-доходности, натуральные логарифмы цен и объемов торгов. Используя доступ к информационной системе, экспортируйте дневные данные по 10 активам за последние 3 года, включая валютные и сырьевые.

аналитических систем	2. Демонстрирует владение методами сбора, анализа и обработки данных для принятия управленческих решений при моделировании бизнес-процессов	<p><i>Знать:</i> методы сбора, анализа и обработки данных для принятия управленческих решений при моделировании бизнес-процессов</p> <p><i>Уметь:</i> применять методы сбора, анализа и обработки данных для принятия управленческих решений при моделировании бизнес-процессов</p>	<p>В MS Excel создайте информационную систему импорта данных финансовых активов Московской биржи</p> <p>Оцените риск нескольких активов. С помощью инструментов MS Excel рассчитайте коэффициенты в нейронной сети.</p> <p>С помощью инструментов MS Excel постройте модель на основе корреляционно-регрессионного анализа</p>
----------------------	---	---	--

Примерные вопросы для подготовки к зачёту

1. Виды диаграмм. Диаграмма размаха. Диаграмма рассеяния
2. Анализ качества данных. Репрезентативность данных.
3. Робастность
4. Подходы и методы обработки ошибок
5. Индикаторный метод обработки ошибок
6. Ситуативный «ad-hoc» метод обработки ошибок
7. Метод исключения для обработки ошибок
8. Метод исключения по квартилям
9. Статистическая подстановка
10. Компрессионная подстановка
11. Регрессионная подстановка
12. Прогностическая подстановка
13. Условное форматирование данных
14. Основные статистические показатели
15. Инструмент «Описательная статистика» в MS Excel
16. Нормализация данных
17. Инструмент «Анализ данных» в MS Excel
18. Инструмент «Поиск решения» в MS Excel
19. Корреляционно-регрессионный анализ
20. Дисперсионный анализ

21. Методы обучения нейронных сетей
22. Ансамбль методов в статистике и обучении машин
23. Использование нейронного анализа, для оценки кредитных рисков при одобрении кредита

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Соловьев, В. И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и анализ данных в Microsoft Excel : учебник / В. И. Соловьев. — Москва: КноРус, 2021. — 497 с. — ЭБС BOOK.ru. — URL: <https://book.ru/book/938856> (дата обращения: 20.03.2023). — Текст: электронный.
2. Гармаш, А. Н. Экономико-математические методы и прикладные модели : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. Н. Гармаш, И. В. Орлова, В. В. Федосеев ; под редакцией В. В. Федосеева. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 328 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/507819> (дата обращения: 20.03.2023). - Текст: электронный.

Дополнительная литература:

3. Зададаев, С. А. Математика на языке R: учебник / С. А. Зададаев; Финансовый университет при Правительстве РФ, Департамент анализа данных, принятия решений и финансовых технологий. — Москва : Прометей, 2018. — 324 с. — Текст : непосредственный. - То же. — ЭБС Университетская библиотека онлайн. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494941> (дата обращения: 20.03.2023). - Текст: электронный.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Образовательный портал Финансового университета
2. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ)
<http://elib.fa.ru>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
5. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniium.com>
6. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://www.biblio-online.ru/>
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань»
<https://e.lanbook.com/>
8. Платформа Statista <http://library.fa.ru/resource.asp?id=809>
9. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
10. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
11. <http://rts.micex.ru/>
12. <http://www.gks.ru/>
13. <http://wwwcbr.ru/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Обучающимся в рамках самостоятельной работы следует использовать Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные Приказом ректора №1040/о от 11.05.2021 г.

Самостоятельная работа студентов проходит внеаудиторно. Организации самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В данном плане указана тематика лекций, семинаров, вопросы и задания для самостоятельного изучения. Во время лекций необходимо конспектировать со-

держание лекции. После лекции необходимо отредактировать записи, оформить конспект, дополняя его содержание дополнительной информацией. При оформлении конспекта целесообразно выделять названия тем и формулировки вопросов, основные определения, примеры.

При подготовке к семинару необходимо изучить вопросы семинара, соответствующий теоретический материал, делая для себя необходимые записи в рабочей тетради. После занятий необходимо просмотреть записанные решения и восстановить в решениях имеющиеся пробелы.

При затруднении в решении практических вопросов (задач), можно обратиться за консультацией (помощью) к преподавателю. Семинары проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность обучающихся, направленную на решение предложенных вопросов (вариантов задач), а также вариантов ответов на решаемые вопросы (проблемы).

Не следует бояться дать неверный ответ или допустить иную ошибку: исправление и анализ ошибок в режиме общения с преподавателем и сокурсниками в ходе семинара способствует более глубокому освоению учебного материала и предупреждает возникновение ошибок в дальнейшем. Домашние задания (подготовку к занятиям) следует осуществлять регулярно. Если то или иное задание, при подготовке к семинару вызвало затруднение, необходимо обратиться к преподавателю за консультацией. Регулярность в выполнении домашних заданий (подготовке к занятиям) - важный фактор качественного освоения дисциплины.

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8

апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социальноактивные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания

результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Методические рекомендации по выполнению контрольной работы предусмотрены в «Методических рекомендациях по подготовке написанию и оформлению контрольной работы», разрабатываемой преподавателем кафедры на учебный год, в котором реализуется учебная дисциплины

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения

1. Антивирусная защита ESET NOD32
2. Windows, Microsoft Office
3. Astra Linux

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»;
2. Информационно-правовая система «Гарант»;

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

- аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, доской меловой/интерактивной;

- библиотеку, имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет

- компьютерные классы с набором лицензионного базового программного обеспечения для проведения практических занятий и выходом в глобальную сеть Internet;

Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины предполагается:

- сопровождение курса лекций наглядной презентацией, включающей практические примеры, схемы, графики, табличный материал;
- рассмотрение на семинарских занятиях наряду с математическими профессионально-ориентированных задач;
- деловые игры;
- виртуальное общение в течение срока изучения курса в целях обеспечения лекций и практических занятий необходимым материалом и также контроля самостоятельной работы студентов.