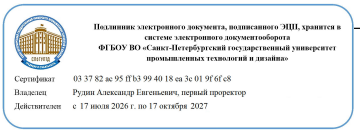
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по УР



_____А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.22 Эконометрика

Учебный план: 2026-2027 38.03.01 ИЭСТ Экон предпр и орг ОО №1-1-106.plx

Кафедра: 55 Экономики и финансов

Направление подготовки: (специальность) 38.03.01 Экономика

Профиль подготовки: (специализация) Экономика предприятий и организаций

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
5	УП	32	32	53	27	4	Экзамен
	РПД	32	32	53	27	4	
Итого	УП	32	32	53	27	4	
	РПД	32	32	53	27	4	

Санкт-Петербург
2026

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утверждённым приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 954

Составитель (и):

доктор технических наук, Профессор	_____	Богданов Александр Иванович
От кафедры составителя: Заведующий кафедрой экономики и финансов	_____	Климова Наталья Сергеевна
От выпускающей кафедры: Заведующий кафедрой	_____	Климова Наталья Сергеевна

Методический отдел:

_____

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области теоретического обобщения эмпирических зависимостей экономических переменных, построения, исследования и использовании математических моделей регрессии и временных рядов с применением современных информационных технологий и программных средств.

1.2 Задачи дисциплины:

• ознакомить с использованием современных технических средств и информационных технологий в целях построения эконометрических моделей с использованием программных продуктов

• вооружить студентов современной методологией математического аппарата для проведения экономического анализа;

• сформировать навыки постановки и решения эконометрических задач;

• сформировать навыки работы с пакетами прикладных компьютерных программ для решения эконометрических задач;

• сформировать навыки интерпретации решений, полученных с применением эконометрических методов;

• рассмотреть возможные области применения методов эконометрики в практической деятельности.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Математика

Статистика

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;
Знать: основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро и макро уровне
Уметь: осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы
Владеть: навыками прогнозирования на основе эконометрических моделей поведения экономических агентов, развития экономических процессов и явлений на микро и макро уровне
ОПК-5: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.
Знать: стандартные пакеты прикладных программ персональных компьютеров для анализа и визуализации данных, современные программные продукты, необходимые для решения эконометрических задач
Уметь: использовать стандартное программное обеспечение для решения задач множественного регрессионного анализа и анализа временных рядов
Владеть: навыками работы с пакетами прикладных программ для решения эконометрических задач

3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)		
Раздел 1. Парная корреляция и регрессия	5				К
Тема 1. Корреляционный анализ. Функциональная и статистическая зависимость. Условный закон распределения и условное математическое ожидание. Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа. Показатели корреляции: ковариация, парный коэффициент корреляции, корреляционное отношение, коэффициент детерминации. Проверка статистической значимости коэффициента корреляции с помощью критерия Стьюдента. Применение программы MS Excel для проведения эконометрических расчетов. Практическое занятие. Вычисление выборочного коэффициента корреляции и проверка его статистической значимости с помощью статистической функции КОРРЕЛ() в системе Excel.		2	2	4	
Тема 2. Парная линейная регрессия. Классическая модель регрессионного анализа. Основные предположения классической модели. Оценка параметров регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК (несмещенность, состоятельность, эффективность). Несмещенная оценка остаточной дисперсии. Проверка статистической значимости оценок параметров уравнения регрессии по критерию Стьюдента. Практическое занятие. Получение оценок параметров регрессии методом наименьших квадратов и проверка их значимости по критерию Стьюдента с помощью статистической функции ЛИНЕЙН() в системе MS Excel и в программе SPSS.		4	4	4	
Тема 3. Использование регрессионной модели для прогноза. Дисперсия ошибки прогноза. Доверительные интервалы прогноза на основе парной линейной регрессии. Практическое занятие. Прогнозирование экономических показателей на основе регрессионной модели и оценка дисперсии ошибок прогноза в программе STATISTICA и MS Excel.		2	2	4	
Тема 4. Показатели качества регрессии. Понятие о дисперсионном анализе. Проверка значимости уравнения регрессии по критерию Фишера. Показатели качества регрессии: коэффициент детерминации, средняя ошибка аппроксимации. Практическое занятие. Проверка значимости уравнения регрессии по критерию Фишера с применением программы MS Excel (статистическая функция ЛИНЕЙН)		2	2	4	
Раздел 2. Множественная регрессия					

Тема 5. Множественная линейная регрессия. Математическая модель множественной линейной регрессии. Оценка параметров множественной линейной регрессии по методу наименьших квадратов. Проверка значимости множественной линейной регрессии по критерию Фишера. Проверка статистической значимости оценок коэффициентов регрессии при помощи компьютерной программы MS Excel. Практическое занятие. Оценка параметров множественной линейной регрессии и проверка их статистической значимости по критерию Стьюдента с применением программы MS Excel и R.		4	4	4	
Тема 6. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные). Регрессионные модели с переменной структурой. Использование фиктивных переменных. Применение программы STATISTICA для эконометрического моделирования. Практическое занятие. Построение математических моделей регрессии с фиктивными переменными с применением программы STATISTICA.		2	2	4	
Тема 7. Нелинейные модели регрессии. Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. Примеры использования множественной регрессии при решении эконометрических задач. Применение программы SPSS для эконометрического моделирования. Практическое занятие. Линеаризация нелинейных моделей регрессии с помощью логарифмирования с применением программы SPSS.		2	2	4	
Тема 8. Обобщенный метод наименьших квадратов. Понятие гомоскедастичности, гетероскедастичности и корреляции остатков. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК). Практическое занятие. Проверка гипотезы о гомоскедастичности остатков по критерию Гольдфельда-Квандта помощью статистической функции ФТЕСТ () в программе MS Excel.		2	2	4	
Раздел 3. Системы одновременных (взаимосвязанных) эконометрических уравнений					
Тема 9. Системы независимых и взаимосвязанных эконометрических уравнений. Система независимых уравнений. Система взаимосвязанных (одновременных) . Эндогенные и экзогенные переменные. Система рекурсивных уравнений. Практическое занятие. Составление системы одновременных уравнений для решения экономических задач.		2	2	4	К
Тема 10. Оценка параметров системы взаимосвязанных эконометрических уравнений. Структурная и приведенная формы эконометрической модели. Условия идентификации. Практическое занятие. Проверка условия идентификации эконометрических уравнений с использованием компьютерной программы в системе MS Excel		2	2	4	
Раздел 4. Временные ряды в экономических исследованиях					К

Тема 11. Характеристики временных рядов. Трендовая, циклическая, случайная компоненты при построении моделей. Методы выделения тренда: сглаживание и выравнивание. Аналитическое выравнивание с помощью линейной модели, многочленов, экспоненты, модифицированной экспоненты, кривой Гомперца и логистической кривой. Оценка параметров уравнения тренда. Практическое занятие. Идентификация математических моделей для реальных временных рядов и оценка параметров моделей на основе компьютерного банка математических моделей в Excel и макросов на языке программирования VBA.		4	4	4	
Тема 12. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация. Адаптивные модели. Экспоненциальное сглаживание и модели Бокса-Дженкинса. Практическое занятие. Идентификация порядка взятия разностей, порядка авторегрессии и порядка скользящего среднего реальных временных рядов по автокорреляционной и частной автокорреляционной функции на основе компьютерных программ MS Excel и макросов на языке программирования VBA.		2	2	4	
Тема 13. Применение моделей временных рядов для прогнозирования. Автокорреляция в остатках. Критерий Дарбина-Уотсона в оценке качества уравнения тренда с применением компьютерной программы MS Excel. Практическое занятие. Проверка автокорреляции остатков по критерию Дарбина-Уотсона для реальных временных рядов с применением программы MS Excel и STATISTICA.		2	2	5	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	32	53	
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5	
Всего контактная работа и СР по дисциплине		66,5		77,5	

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

5 БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ

Использование балльно-рейтинговой системы не предусмотрено.

6. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ, КРИТЕРИЕВ, СИСТЕМЫ И СРЕДСТВ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

6.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения
ОПК-2	Описывает систему показателей, используемую для решения эконометрических задач. Анализирует результаты проверки статистической значимости оценок параметров регрессии и регрессии в целом по критериям Стьюдента и Фишера. Применяет математический инструментарий для решения задач прогнозирования экономических показателей на основе корреляционно регрессионного анализа и анализа временных рядов
ОПК-5	Систематизирует стандартные пакеты прикладных программ для анализа данных и современные программные средства решения эконометрических задач. Использует для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии в результате владения навыками построения эконометрических моделей

	Выполняет необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывает их и представляет результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами, благодаря владению навыками решения экономических задач с использованием современных информационных технологий

6.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу.	
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	
3 (удовлетворительно)	Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.	
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	

6.3 Типовые контрольные задания и/или иные материалы, используемые для оценки результатов обучения

6.3.1 Типовые контрольные вопросы

№ п/п	Формулировки вопросов
	Семестр 5
1	Функциональная и статистическая зависимость. Исследование статистической зависимости.
2	Парный коэффициент корреляции
3	Частный коэффициент корреляции
4	Проверка значимости коэффициента корреляции.
5	Корреляционное отношение, коэффициент детерминации
6	Математическая модель парной линейной регрессии
7	Метод наименьших квадратов (МНК) в оценке параметров парной линейной регрессии
8	Свойства оценок параметров парной линейной регрессии, полученных МНК.
9	Проверка статистической значимости оценок коэффициентов парной линейной регрессии
10	Прогноз и дисперсия ошибки прогноза на основе парной линейной регрессии
11	Проверка значимости уравнения парной линейной регрессии по критерию Фишера
12	Показатели качества парной линейной регрессии. Средняя ошибка аппроксимации
13	Линейная модель множественной регрессии
14	Оценка параметров уравнения множественной регрессии
15	Проверка качества модели множественной линейной регрессии
16	Проблема мультиколлинеарности факторов и методы борьбы с мультиколлинеарностью
17	Линейные регрессионные модели с переменной структурой. Фиктивные переменные
18	Нелинейные модели регрессии и их линеаризация
19	Обобщенная линейная модель. Гетероскедастичность остатков
20	Тест Гольдфельда-Квандта проверки гипотезы о гомоскедастичности

21	Системы независимых и взаимосвязанных (совместных) уравнений
22	Проверка статистической значимости оценок коэффициентов регрессии
23	Понятие временного ряда. Этапы анализа временных рядов
24	Трендовая, сезонная, циклическая и случайная компоненты временных рядов
25	Показатели динамики временных рядов
26	Выделение тренда. Сглаживание и выравнивание
27	Аналитическое выравнивание временного ряда с помощью линейной модели
28	Стационарные временные ряды. Автокорреляционная функция
29	Модели с цикличностью развития
30	Диагностическая проверка адекватности моделей. Критерий Дарбина-Уотсона
31	Методы прогнозирования
32	Источники ошибок прогнозирования
33	Основные возможности программы MS Excel для эконометрических расчетов и моделирования.
34	Основные возможности программы SPSS для эконометрических расчетов и моделирования
35	Основные возможности программы STATISTICA для эконометрических расчетов и моделирования

6.3.2 Типовые тестовые задания

1. Коэффициент детерминации может принимать значения в интервале
1) от -1 до 0
2) от 0 до 1
3) от 0 до 100
4) от -1 до 1

2. Если значение коэффициента корреляции, вычисленное для линейного уравнения регрессии y=a+bx+e равно 1, то:
1) связь между параметрами a и b функциональная
2) связь между переменными y и x функциональная
3) величина e оказывает существенное влияние на переменную y
4) связь между переменными y и x отсутствует

4. Требованием к факторам (независимым переменным), включаемым в эконометрическую модель множественной регрессии, является:
1) отсутствие связи между фактором и зависимой переменной;
2) отсутствие тесной связи между факторами (мультиколлинеарности)
3) несущественность факторов
4) целочисленность значений факторов

5. Дисперсия значений случайной компоненты в линейной регрессионной модели $Y=a+\beta X+\varepsilon$ зависит от номера наблюдения. Это свидетельствует о _____ остатков:
1) гомоскедастичности
2) равномерном распределении
3) гетероскедастичности
4) корреляции остатков

6. При выполнении предпосылок МНК оценки параметров регрессии обладают свойствами:
1) достоверности
2) состоятельности и смещенности
3) несостоятельности
4) несмещенности, состоятельности и эффективности

8. В модели необходимо учесть влияние времени года (зима, весна, лето, осень) на объем продаж мороженного. Тогда количество фиктивных переменных, необходимых для проведения анализа и получения оценок равно:
1) 1
2) 3
3) 4
4) 12

9. Для временного ряда известны характеристики μt –среднее и $\sigma 2t$ – дисперсия. Если временной ряд является стационарным, то
1) $\mu t = const$
2) $\mu t = \sigma 2t$
3) $\mu t \neq const$

10. Оценки параметров линейной регрессии предположительно распределены по _____ закону:
1) Нормальному
2) Биномиальному
3) Равномерному
4) Показательному

11. Нахождение оценок МНК сводится к решению системы _____ уравнений:
1) Нелинейных;
2) Дифференциальных;
3) Интегро-дифференциальных;
4) Линейных.

12. Метод наименьших квадратов применяется для:
1) Оценки параметров нелинейных уравнений регрессии, которые не могут быть приведены к линейному виду
2) Оценки параметров линейных уравнений регрессии
3) Оценки качества построенной модели
4) Определения типа математической зависимости

13. Обобщенный метод наименьших квадратов не используется для моделей с _____ остатками:
1) Гомоскедастичными и некоррелированными
2) Коррелированными
3) Гетероскедастичными
4) Коррелированными и гетероскедастичными

14. Основной целью линеаризации уравнения регрессии является:
1) Возможность применения метода наименьших квадратов для оценки параметров
2) Повышение существенности связи между рассматриваемыми признаками
3) Улучшение качества модели
4) Получение новых нелинейных зависимостей

15. Для точно идентифицируемой системы эконометрических уравнений используется
1) Двухшаговый метод наименьших квадратов
2) Косвенный метод наименьших квадратов
3) Обобщенный метод наименьших квадратов
4) Обычный метод наименьших квадратов.

16. Для сверхидентифицируемой системы эконометрических уравнений используется
1) Двухшаговый метод наименьших квадратов
2) Косвенный метод наименьших квадратов
3) Обобщенный метод наименьших квадратов
4) Обычный метод наименьших квадратов.

17. При автокорреляции остатков используется
1) Двухшаговый метод наименьших квадратов
2) Косвенный метод наименьших квадратов
3) Обобщенный метод наименьших квадратов
4) Обычный метод наименьших квадратов

18. Какие программные средства применяются для эконометрических расчетов и моделирования?
1) MS Excel
2) SPSS
3) STATISTICA
4) R

19. Statistical Package for the Social Sciences – это:
1) компьютерная программа для статистической обработки данных, один из лидеров рынка в области коммерческих статистических продуктов, предназначенных для проведения прикладных исследований в общественных науках.
2) компьютерная программа для анализа первичной информации
3) прогнозирование экономических явлений
4) язык программирования для статистической обработки да

6.3.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. По данным о зарплате и прожиточном минимуме по 12 регионам (таблица) рассчитать выборочный коэффициент корреляции и проверить его статистическую значимость.

2. По данным таблицы рассчитать оценки коэффициентов регрессии a0 и a1 по методу наименьших квадратов.

3. Составить прогноз значения показателя по полученной регрессии при xl=200 и найти оценку дисперсии ошибки прогноза.

4. Проверить значимость уравнения регрессии в целом по критерию Фишера

5. При построении уравнения множественной линейной регрессии следует избегать мультиколлинеарности независимых переменных (факторов), для чего исключать какой-то один из тесно коррелированных показателей. При каком минимальном коэффициенте корреляции между независимыми переменными (по модулю) имеет место мультикллинеарность?

6. Необходимо исследовать зависимость между результатами письменных вступительных и курсовых экзаменов по математике. Получены следующие данные о числе решенных задач на вступительных экзаменах X (задание – 10 задач) и курсовых экзаменах Y (задание – 7 задач) 12 студентов, а также распределение этих студентов по фактору «пол» (таблица).

Построить линейную регрессионную модель Y по X с использованием фиктивной переменной по фактору «пол». Для ее учета ввести в регрессионную модель фиктивную бинарную переменную Z.

7. Линеаризовать модель

8. По данным n=150 наблюдений о доходе индивидуума Y, уровне его образования X1 и возрасте X2 выяснить, можно ли считать на уровне значимости α=0,05 линейную регрессионную модель Y по X1 и X2 гомоскедастичной.

9. Привести структурную форму системы одновременных (взаимосвязанных) уравнений к приведенной и найти соответствие между коэффициентами структурной и приведенной формами модели

10. Описать динамику добычи угля в Англии за ряд лет (табл.) линейной зависимостью.

11. Найти оценку дисперсии ошибки прогноза

12. Руководство международной компании приняло решение о введении нового вида услуг по ценовому стимулированию. Анализируется зависимость выручки продаж в момент стимулирования от затрат на стимулирование. Требуется рассчитать линейный коэффициент корреляции, установить параметры уравнения при помощи компьютерной программы MS Excel.

№	Затраты на стимулирование, тыс. долл. (X)	Выручка от продаж тыс. долл., (У)
1	3,4	26,2
2	1,8	17,8
3	4,6	31,3
4	2,3	23,1
5	3,1	27,5
6	5,5	36
7	0,7	14,1
8	3	22,3
9	2,6	19,6
10	4,3	31,3

13. Требуется рассчитать объём потребления условного товара А в 2022-м и 2023-м годах (прогноз) в расчёте на одного потребителя при помощи современных программных средств (STATISTICA, Excel), используя фактические данные о потреблении за семь лет, которые приведены во втором столбце таблицы. Провести аналитическое и графическое решение задачи.

Год	y	t
2015	6,5	1
2016	6,6	2
2017	6,8	3
2018	7,1	4
2019	7,2	5
2020	7,3	6
2021	7,5	7

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

6.4.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

6.4.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная	+	Письменная		Компьютерное тестирование		Иная	

6.4.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Экзамен принимается по билетам. Время на подготовку к ответу составляет не более 45 мин.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
7.1.1 Основная учебная литература				
Орлов, А. И.	Эконометрика	Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа	2020	http://www.iprbookshop.ru/89481.html
Кремер, Н. Ш., Путко, Б. А., Кремер, Н. Ш.	Эконометрика	Москва: ЮНИТИ-ДАНА	2017	http://www.iprbookshop.ru/71071.html
Яковлева, А. В.	Эконометрика	Саратов: Научная книга	2019	http://www.iprbookshop.ru/81090.html
7.1.2 Дополнительная учебная литература				
Ершова, Н. А., Павлов, С. Н.	Современная эконометрика	Москва: Российский государственный университет правосудия	2018	http://www.iprbookshop.ru/78311.html
Ивченко, Ю. С.	Эконометрика	Саратов: Вузовское образование	2018	http://www.iprbookshop.ru/73609.html
Рожков, И. М., Ларионова, И. А.	Эконометрика	Москва: Издательский Дом МИСиС	2018	http://www.iprbookshop.ru/84429.html

7.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/)
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks: http://www.iprbookshop.ru
3. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД: http://publish.sutd.ru

7.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

Mathcad Education – University Edition Term

MicrosoftOfficeProfessional

MATLAB

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

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду