

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
 федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 ПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И ДИЗАЙНА»**

УТВЕРЖДАЮ
 Первый проректор,
 проректор по учебной работе

_____ А.Е. Рудин
 « 30 » 06 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.12.02	Автоматизация технико-экономических расчетов
<i>(Индекс дисциплины)</i>	<i>(Наименование дисциплины)</i>
Кафедра: 55	Экономики и финансов
<i>Код</i>	<i>Наименование кафедры</i>
Направление подготовки:	38.03.01 «Экономика»
Профиль подготовки:	Экономика предприятий и организаций
Уровень образования:	бакалавриат

План учебного процесса

Составляющие учебного процесса		Очное обучение	Заочное обучение
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся (часы)	Всего	144	144
	Аудиторные занятия	51	16
	Лекции	17	8
	Лабораторные занятия	-	-
	Практические занятия	34	8
	Самостоятельная работа	93	124
	Промежуточная аттестация	-	4
Формы контроля по семестрам (номер семестра)	Экзамен		
	Зачет	7	7
	Контрольная работа	-	7
	Курсовой проект (работа)		
Общая трудоемкость дисциплины (зачетные единицы)		4	4

Форма обучения:	Распределение зачетных единиц трудоемкости по семестрам											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Очная							4					
Заочная						0,5	3,5					

Рабочая программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки

на основании учебных планов № 1/1/358, 1/3/402

1. ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место преподаваемой дисциплины в структуре образовательной программы

Блок 1: Базовая Обязательная Дополнительно является факультативом
Вариативная По выбору

1.2. Цель дисциплины

Развить компетенции обучающегося в области автоматизации проведения технико-экономических расчетов.

1.3. Задачи дисциплины

- Вооружить студентов методологией автоматизации технико-экономических расчетов для проведения экономического анализа
- Развить навыки применения средств вычислительной техники при решении экономических задач
- Раскрыть особенности работы с современными программными продуктами

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

Код компетенции	Формулировка компетенции	Этап формирования
ПК- 8	Способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	второй
Планируемые результаты обучения Знать: 1) программное обеспечение технико-экономических расчетов Уметь: 1) использовать современные программные средства для проведения технико-экономических расчетов Владеть: 1) навыками работы с современными программными продуктами		

1.5. Дисциплины (практики) образовательной программы, в которых было начато формирование компетенций, указанных в п.1.4:

- Эконометрика (ПК-8)

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)	
	очное обучение	заочное обучение
Учебный модуль 1. Расчет финансовых показателей деятельности предприятия.		
Тема 1. Расчет системы финансовых показателей деятельности предприятия. Расчет показателей затрат, валового дохода, прибыли от реализации продукции, прибыли от прочей реализации, прибыли от внереализационных операций, балансовой и чистой прибыли.	13	13
Тема 2. Расчет показателей эффективности использования ресурсов. Расчет показателей фондоотдачи и фондоемкости, фондовооруженности труда, коэффициента оборачиваемости оборотных средств, продолжительности оборота, трудоёмкости, выработки.	13	13
Тема 3. Расчет чистого дисконтированного дохода и определение целесообразности инвестиций.	13	13

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)	
	очное обучение	заочное обучение
Расчет чистого дисконтированного дохода в детерминированной ситуации, расчет чистого дисконтированного дохода в стохастической ситуации по формуле Дисмана. Оценка целесообразности инвестиций по ряду критериев.		
Текущий контроль 1 (проверочная работа)	2	-
Учебный модуль 2. Автоматизация решения задач статистического анализа экономических данных		
Тема 4. Корреляционный анализ, частные и множественные коэффициенты корреляции. 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.	13	14
Тема 5. Регрессионный анализ (парная и множественная линейная регрессия, нелинейная 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.	14	14
Тема 6. Подбор математических зависимостей для 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. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация. Адаптивные модели. Экспоненциальное сглаживание и модели Бокса-Дженкинса.	13	14
Текущий контроль 2 (проверочная работа)	2	-
Учебный модуль 3. Многомерный статистический анализ на ЭВМ		
Тема 7. Кластерный анализ. Задачи кластеризации и распознавания образов. Математическая модель анализа для решения задачи сегментации рынка. кластерного анализа. Методы многомерной классификации. Применение кластерного	13	14
Тема 8. Факторный анализ Определение количества ОФ и вычисление оценок факторных нагрузок. Метод максимального правдоподобия (ММП). Метод экстремальной группировки параметров Бравермана. Переход от исходной системы ОФ к системе факторов, полученных методом экстремальной группировки параметров	13	14
Текущий контроль 3 (проверочная работа)	2	-
Учебный модуль 4. Автоматизация решения оптимизационных задач.		
Тема 9. Автоматизация решения задачи линейного и нелинейного программирования на ЭВМ. Оптимизация плана производства в линейной и нелинейной постановке по критерию максимума прибыли. Основные ограничения задачи. Требование неотрицательности переменных. Симплекс-метод решения задач линейного программирования. Методы решения задач нелинейного программирования. Градиентные методы, метод наискорейшего спуска. Метод Ньютона-Рафсона.	14	14
Тема 10. Оптимизация портфеля инвестиций. Различные постановки задачи оптимизации портфеля инвестиций и методы их решения с применением средств вычислительной техники. Портфель с минимальным риском, касательный портфель и методы их нахождения.	13	13
Текущий контроль 4 (проверочная работа)	2	
Текущий контроль (контрольная работа)		4

Наименование и содержание учебных модулей, тем и форм контроля	Объем (часы)	
	очное обучение	заочное обучение
Промежуточная аттестация по дисциплине (дифференцированный зачет)	4	4
ВСЕГО:	144	144

3. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

3.1. Лекции

Номера изучаемых тем	Очное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	7	1	6	-
2	7	1	6	1
3	7	1	6	1
4	7	2	6	1
5	7	2	6	1
6	7	2	7	1
7	7	2	7	1
8	7	2	7	1
9	7	2	7	1
10	7	2	7	-
ВСЕГО:		17		8

3.2. Практические и семинарские занятия

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
1	Автоматизированный расчет системы финансовых показателей деятельности предприятия (валового дохода, прибыли, рентабельности, платежеспособности, финансовой устойчивости).	7	2		-
2	Автоматизированный расчет показателей эффективности использования ресурсов: основных фондов (фондоотдачи, фондоемкости, фондовооруженности труда), оборотных средств (коэффициента оборачиваемости, средней продолжительности оборота, материалоемкости),	7	2		-
3	Расчет дисконтированного дохода и определение целесообразности инвестиций.	7	2		-
4	Расчет корреляционной матрицы системы показателей. Проверка статистической значимости	7			-

Номера изучаемых тем	Наименование и форма занятий	Очное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
	коэффициента корреляции с помощью критерия Стьюдента.		4		
5	Построение уравнения множественной регрессии и оценка его параметров с использованием программ ЭВМ. Проверка значимости коэффициентов множественной регрессии с помощью критерия Стьюдента.	7	4	7	1
6	Построение моделей временных рядов и оценка их параметров на ЭВМ.	7	4	7	1
7	Проведение кластерного анализа с использованием компьютерных программ пакета STATISTICA	7	4	7	2
8	Проведение факторного анализа с использованием компьютерных программ пакета STATISTICA	7	4	7	2
9	Оптимизация плана производства в линейной и нелинейной постановке	7	4	7	2
10	Решение на ЭВМ задач оптимизации инвестиционного портфеля	7	4		-
ВСЕГО:			34		8

3.3. Лабораторные занятия

Не предусмотрено

4. КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Не предусмотрено

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Номера учебных модулей, по которым проводится контроль	Форма контроля знаний	Очное обучение		Заочное обучение	
		Номер семестра	Кол-во	Номер семестра	Кол-во
1	Проверочная работа	7	1		
2	Проверочная работа	7	1		
3	Проверочная работа	7	1		
4	Проверочная работа	7	1		
1-4	Контрольная работа			7	1

6. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
Усвоение теоретического материала	7	80	6	14

Виды самостоятельной работы обучающегося	Очное обучение		Заочное обучение	
	Номер семестра	Объем (часы)	Номер семестра	Объем (часы)
			7	92
Подготовка к практическим (семинарским) и лабораторным занятиям	7	13	7	14
Выполнение домашних заданий			7	4
Подготовка к зачетам	7	4	7	4
ВСЕГО:		97		128

7. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

7.1. Характеристика видов и используемых инновационных форм учебных занятий

Наименование видов учебных занятий	Используемые инновационные формы	Объем занятий в инновационных формах (часы)	
		очное обучение	заочное обучение
Лекции	проблемная лекция, разбор конкретных ситуаций	8	4
Практические и семинарские занятия	поиск вариантов решения проблемных ситуаций (case-study)	2	2
ВСЕГО:		10	6

7.2. Балльно-рейтинговая система оценивания успеваемости и достижений обучающихся

Перечень и параметры оценивания видов деятельности обучающегося

№ п/п	Вид деятельности обучающегося	Весовой коэффициент значимости, %	Критерии (условия) начисления баллов
1	Аудиторная активность: посещение лекций и практических занятий, ответы на вопросы устного собеседования	20	<ul style="list-style-type: none"> • 3 балла за каждое практическое занятие (всего 17 занятий в семестре), максимум 51 балл • 1 балл за посещение лекций (17 лекций в семестре) – 17 баллов • 8 баллов за каждый правильный ответ на вопрос устного собеседования с преподавателем на практических занятиях (всего 4 опроса в семестре), максимум 32 балла.
2	Выполнение проверочной работы текущего контроля	40	<ul style="list-style-type: none"> • 4 проверочные работы в семестре, 25 баллов за каждую- максимум 100 баллов.
3	Сдача зачета	40	<ul style="list-style-type: none"> • Ответ на 2 теоретических вопроса (полнота, владение терминологией, затраченное время) – максимум 60 баллов; • Решение практической задачи – максимум 40 баллов.
Итого (%):		100	

Перевод балльной шкалы в традиционную систему оценивания

Баллы	Оценка по нормативной шкале	
86 - 100	5 (отлично)	Зачтено
75 – 85	4 (хорошо)	
61 – 74		
51 - 60 40 – 50	3 (удовлетворительно)	
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Не зачтено
1 – 16		
0		

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1. Учебная литература

а) основная учебная литература

1. Трофимов В.Б. Интеллектуальные автоматизированные системы управления технологическими объектами [Электронный ресурс]/ Трофимов В.Б., Кулаков С.М.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 232 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51726>.
2. Павличева Е.Н. Введение в информационные системы управления предприятием [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Павличева Е.Н., Дикарев В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский городской педагогический университет, 2013.— 84 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/26456>.

б) дополнительная учебная литература

1. Царенко А.А. Автоматизированные системы проектирования в кадастре [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Царенко А.А., Шмидт И.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Корпорация «Диполь», 2014.— 146 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/23262>.
2. Системы управления инновационно-инвестиционной деятельностью промышленных организаций и подготовкой машиностроительного производства [Электронный ресурс]: монография/ Р.С. Голов [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 448 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/35308>
3. Решмин Б.И. Имитационное моделирование и системы управления [Электронный ресурс]/ Решмин Б.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Инфра-Инженерия, 2016.— 74 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/51719>.

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

8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. URL: <http://window.edu.ru/>

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

- Microsoft Windows 10
- Office 2016

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

стандартно оборудованная аудитория, компьютер

8.6. Иные сведения и (или) материалы

не предусмотрено

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды учебных занятий и самостоятельная работа обучающихся	Организация деятельности обучающегося
Лекции	<p>Лекции обеспечивают теоретическое изучение дисциплины. На лекциях излагается основное содержание курса, иллюстрируемое конкретными примерами, широко используется зарубежный и отечественный опыт по соответствующей тематике.</p> <p>Освоение лекционного материала обучающимся предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • конспект лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы и формулировки; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. • работа с теоретическим материалом (конспектирование источников): найти ответ на вопросы в рекомендуемой литературе. <p>Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации или на практическом занятии.</p>
Практические занятия	<p>На практических занятиях разъясняются теоретические положения курса, обучающиеся работают с конкретными заданиями, овладевают навыками решения экономических задач на ЭВМ.</p> <p>Подготовка к практическим занятиям предполагает следующие виды работ:</p> <ul style="list-style-type: none"> • работа с конспектом лекций; • просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом.
Самостоятельная работа	<p>Данный вид работы предполагает расширение и закрепление знаний, умений и навыков, усвоенных на аудиторных занятиях путем самостоятельной проработки учебно-методических материалов по дисциплине и другим источникам информации, выполнение практических заданий; а также подготовки к проверочным (контрольным) работам и зачету. Самостоятельная работа выполняется индивидуально, а также может проводиться под руководством (при участии) преподавателя.</p>

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

10.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

10.1.1. Показатели оценивания компетенций на этапах их формирования

Код компетенции / этап освоения	Показатели оценивания компетенций	Наименование оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
ПК- 8/второй	Излагает алгоритмы работы программного обеспечения, применяемого для проведения технико-экономических расчетов.	Вопросы для устного собеседования	перечень вопросов для устного собеседования (40 вопросов)
	Сопоставляет затраты на создание и функционирование автоматизированной системы с результатами, получаемыми от ее внедрения, оценить прибыль, определить условия и сроки окупаемости затрат.	Практическое задание	Комплект заданий (10 вариантов)
	Применяет математический инструментарий и программные средства для проведения технико-экономических расчетов	Практическое задание	Комплект заданий (10 вариантов)

10.1.2. Описание шкал и критериев оценивания сформированности компетенций

Критерии оценивания сформированности компетенций

Баллы	Оценка по традиционной шкале	Критерии оценивания сформированности компетенций
		Устное собеседование
86 - 100	5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
75 – 85	4 (хорошо)	Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
61 – 74		Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
51 - 60	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. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
40 – 50		Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
17 – 39	2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
1 – 16		Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины. Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.
0		Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки). Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.

10.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

10.2.1. Перечень вопросов (тестовых заданий), разработанный в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Формулировка вопросов	№ темы
1	Расчет показателей затрат, валового дохода, прибыли от реализации продукции.	1
2	Расчет показателей фондоотдачи и фондоемкости, фондовооруженности труда.	2
3	Расчет чистого дисконтированного дохода в детерминированной ситуации.	3
4	Расчет чистого дисконтированного дохода в стохастической ситуации по формуле Дисмана.	3
5	Оценка целесообразности инвестиций по ряду критериев.	3
6	Функциональная и статистическая зависимость.	4
7	Условный закон распределения и условное математическое ожидание.	4
8	Основные задачи корреляционно-регрессионного анализа.	4
9	Показатели корреляции: ковариация, парный коэффициент корреляции, корреляционное отношение, коэффициент детерминации	4

10	Проверка статистической значимости коэффициента корреляции с помощью критерия Стьюдента.	4
11	Классическая модель регрессионного анализа.	5
12	Основные предположения классической модели.	5
13	Оценка параметров регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК).	5
14	Свойства оценок МНК (несмещенность, состоятельность, эффективность).	5
15	Несмещенная оценка остаточной дисперсии.	5
16	Проверка статистической значимости оценок параметров уравнения регрессии по критерию Стьюдента.	5
17	Подбор математических зависимостей для временных рядов.	6
18	Трендовая, циклическая, случайная компоненты при построении моделей.	6
19	Методы выделения тренда: сглаживание и выравнивание.	6
20	Аналитическое выравнивание с помощью линейной модели, многочленов.	6
21	Оценка параметров уравнения тренда.	6
22	Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.	6
23	Адаптивные модели. Экспоненциальное сглаживание и модели Бокса-Дженкинса.	6
24	Задачи кластеризации и распознавания образов.	7
25	Математическая модель кластерного анализа.	7
26	Методы многомерной классификации.	7
27	Применение кластерного анализа для решения задачи сегментации рынка.	7
28	Оптимизация плана производства в линейной и нелинейной постановке по критерию максимума прибыли.	9
29	Симплекс-метод решения задач линейного программирования.	9
30	Методы решения задач нелинейного программирования.	9
31	Градиентные методы, метод наискорейшего спуска.	9
32	Постановка задачи максимизации прибыли.	9
33	Математическая модель факторного анализа.	8
34	Методы определения количества общих факторов.	8
35	Решение задачи факторного анализа на ЭВМ.	8
36	Различные постановки задачи оптимизации портфеля инвестиций и методы их решения с применением средств вычислительной техники.	10
37	Портфель с минимальным риском, касательный портфель и методы их нахождения.	10
38	Математическая модель оптимизации качества продукции.	10
39	Аналитическое выравнивание с помощью экспоненты, модифицированной экспоненты.	10
40	Аналитическое выравнивание с помощью кривой Гомперца и логистической кривой.	6

Вариант тестовых заданий, разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

10.2.2. Перечень тем докладов (рефератов, эссе, пр.), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

Вариант типовых заданий (задач, кейсов), разработанных в соответствии с установленными этапами формирования компетенций

№ п/п	Условия типовых задач (задач, кейсов)	Ответ
1	По данным таблицы рассчитать оценки коэффициентов регрессии a_0 и a_1 по методу наименьших квадратов.	$a_0 = -1,144$ $a_1 = 0,0206$
2	Составить прогноз значения показателя по полученной регрессии при $x_1 = 200$ и найти оценку дисперсии ошибки прогноза.	$\hat{y}(x_1) = -1,144 + 0,0206 \cdot 200 = 2,976$. Дисперсия ошибки прогноза = 0,0197
3	Проверить значимость уравнения регрессии в целом по критерию Фишера	$F = \frac{Q_R(n-2)}{Q_e} = \frac{1,621 \cdot 6}{0,0392} = 248,1$. Табличное значение критерия Фишера

		<p>уровня значимости $\alpha=0,05$ при 1 и 6 степенях свободы составит</p> $F_{\alpha,1,n-2} = 5,99.$ <p>Так как $F > F_{\alpha,1,n-2}$, то уравнение регрессии значимо по критерию Фишера.</p>															
4	Описать динамику добычи угля в Англии за ряд лет (табл.) линейной зависимостью.	$\hat{y}_i = \hat{y}(t_i) = 209 - 9t_i$															
5	<p>Проверить независимость последовательных остатков ε_t по критерию Дарбина-Уотсона:</p> $d = \frac{\sum_{t=2}^n (\varepsilon_t - \varepsilon_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^n \varepsilon_t^2}$	Независимы															
6	<p>Провести классификацию $n=6$ объектов, каждый из которых характеризуется двумя признаками.</p> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td style="text-align: center;">Номер объекта i</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">x_{i1}</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">x_{i2}</td> <td style="text-align: center;">10</td> <td style="text-align: center;">12</td> <td style="text-align: center;">13</td> <td style="text-align: center;">9</td> </tr> </table>	Номер объекта i	1	2	3	4	x_{i1}	5	6	5	10	x_{i2}	10	12	13	9	Два кластера $S_{(1,2,3)}$ и $S_{(4,5,6)}$
Номер объекта i	1	2	3	4													
x_{i1}	5	6	5	10													
x_{i2}	10	12	13	9													
7	<p>Автоматическим образом были опрошены следующие группы покупателей: молодые и пожилые бизнесмены, люди среднего и пожилого возраста с высоким и средним уровнем доходов.</p> <p>Им было предложено выбрать 3 наиболее важных на их взгляд требования к автомобилям по следующему перечню характеристик: повышенная скорость, иностранная модель, экстравагантный вид, комфортабельность салона, экономичность, безопасность.</p> <p>Ответы обследуемых групп в кодированной записи (0 или 1) приведены в таблице. Провести сегментацию (кластерный анализ) множества покупателей.</p>	3 кластера ($S_1 \div S_3$)															
8	<p>Основная гипотеза факторного анализа (ФА) состоит в том, что совокупность коррелированных показателей P_j ($j=1, \dots, n$) можно описать с помощью небольшого количества непосредственно не наблюдаемых гипотетических величин – общих факторов (ОФ). Модель ФА имеет вид</p>	$P_j = \sum_{r=1}^k a_{jr} f_r + d_j u_j,$ <p>где f_r – значение r-го ОФ; a_{jr} – факторная нагрузка r-го ОФ на j-й показатель; u_j – величина j-го характерного фактора; d_j – нагрузка j-го характерного фактора; k – количество ОФ.</p>															
9	Метод максимального правдоподобия (ММП) позволяет решить вопрос о количестве ОФ со	$\chi_{\alpha}^2 < \chi_{\alpha}^2$															

	<p>статистических позиций. При этом выдвигается нулевая гипотеза H_0 : число ОФ равно k, которая принимается при</p>	<p>где</p> $\chi_y^2 = (N - \frac{1}{6}(2n - 5) - \frac{2}{3}k) \min f(A, D^2);$ <p>A, D^2 N – объем выборки; χ_α^2 – табличное значение χ^2 – критерия, соответствующее заданному уровню значимости α с $\frac{1}{2}((n - k)^2 - n - k)$ степенями свободы.</p>
10	<p>Процесс перехода от исходной системы ОФ к интерпретируемой системе принято называть «вращением». Существуют различные методы «вращения» ОФ, однако на практике можно рекомендовать использование метода экстремальной группировки параметров Бравермана (МЭГП). Метод заключается в том, что группировка показателей и выделение общих факторов делаются на основе максимизации введенных критериев. Разбиения, максимизирующие этот функционал, называют экстремальной группировкой параметров. В МЭГП используется следующий критерий оптимизации</p>	$J = \sum_{i \in S_1} r^2(P_i, f_1) + \dots + \sum_{i \in S_k} r^2(P_i, f_k)$ <p>Максимизация J (как по разбиению переменных на группы, так и по выбору факторов) отвечает требованиям такого разбиения переменных, когда в одной группе оказываются наиболее близкие между собой в смысле коррелированности переменные. В то же время в качестве факторов f_1, f_2, \dots, f_k будет выбираться такой набор, что каждая из величин f_i в среднем наиболее близка ко всем переменным своей группы.</p>

10.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности), характеризующих этапы формирования компетенций

10.3.1. Условия допуска обучающегося к сдаче зачета и порядок ликвидации академической задолженности

Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся (принято на заседании Ученого совета 31.08.2013г., протокол № 1)

10.3.2. Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

устная письменная компьютерное тестирование иная*

*В случае указания формы «Иная» требуется дать подробное пояснение

10.3.3. Особенности проведения зачета

...Время на подготовку ответа на вопросы зачета должно составлять не более 45 мин. Обучающему не разрешается пользоваться информационными материалами. Для выполнения практического задания необходимо иметь при себе калькулятор