

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ  
УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

На заседании кафедры  
информационных технологий и  
математики  
Протокол № 9 от 25.05.2023 г.

Первый проректор  
С.В. Авдашкевич  
28.06.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Б1.В.11 Экономико-математические методы и модели
Направление подготовки:	09.03.03 Прикладная информатика
Направленность (профиль):	Прикладная информатика в экономике
Уровень высшего образования:	Бакалавриат
Форма обучения:	очная, заочная
Разработчики:	Кандидат технических наук, доцент Афанасьева О.В. Доцент Баркалая О. Г.

Санкт-Петербург  
2023

### 1. Цели и задачи дисциплины:

#### *Цель освоения дисциплины:*

формирование студентом естественнонаучной культуры, ориентированной на знания в области естественных наук на основе целостного научного представления о математике; развитие умения применять полученные знания в профессиональной деятельности в условиях современного экономического пространства, навыков математического описания, анализа и оценки проблем, событий и процессов в области экономики.

#### *Задачи дисциплины:*

- развитие математической культуры, изучение основ математических моделей в экономике;
- развитие умений самостоятельно решать задачи в области применения математических моделей в экономике;

анализировать результаты решения, проводить, экономическую интерпретацию математических моделей, построенных с помощью аппарата математического моделирования;

- формирование установок математического подхода к анализу современных экономических явлений.

### 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.	Наименование категории (группы) компетенций: «Системное и критическое мышление»
	УК-1.2 Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	
	УК-1.3 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
ПК-1 Способен проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к цифровой информационной системе	<p>ПК-1.1 Знать возможности типовой ИС; предметную область автоматизации; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы теории систем и системного анализа; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевую нормативную техническую документацию; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; формирование и механизмы рыночных процессов организации; основы менеджмента, в том числе менеджмента качества; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства РФ; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы теории управления; современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методологию ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основы организационной диагностики; управление содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания; культуру речи; методы оценки объемов и сроков выполнения работ; технологии выполнения работ в организации; возможности ИС; инструменты и методы выявления требований.</p> <p>ПК-1.2 Уметь проводить переговоры; проводить презентации; подготавливать протоколы мероприятий; разрабатывать документы; оценивать объемы и сроки выполнения работ; проводить анкетирование; проводить интервьюирование; разрабатывать документы.</p>	06.015 Профессиональный стандарт «Специалист по информационным системам»

<b>Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)</b>	<b>Примечание</b>
	ПК-1.3 Владеть навыками анкетирования представителей заказчика; выявления первоначальных требований заказчика к ИС; инженерно-технологической поддержки в ходе согласования коммерческого предложения с заказчиком; интервьюирования представителей заказчика; информирования заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации; определения возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика; подготовки частей коммерческого предложения заказчику об объеме и сроках выполнения работ по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС; сбора данных о запросах и потребностях заказчика применительно к ИС; составления протокола переговоров с заказчиком.	

<b>Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя этапы ее решения, действия по решению задачи.	Знает корреляционно-регрессионные методы анализа задачи.
УК-1.2. Находит, критически анализирует и выбирает информацию, необходимую для решения поставленной задачи.	Умеет находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи средствами корреляционно-регрессионного анализа и линейного программирования при исследовании сложных процессов.
УК-1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Владеет навыками грамотного, логичного, аргументированного формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности об экономико-математических методах и моделях.

<b>Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине</b>
<p>ПК-1.1. Знать возможности типовой ИС; предметную область автоматизации; современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM); основы теории систем и системного анализа; системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников; отраслевую нормативную техническую документацию; источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в профессиональной деятельности; формирование и механизмы рыночных процессов организации; основы менеджмента, в том числе менеджмента качества; основы бухгалтерского учета и отчетности организаций; основы налогового законодательства РФ; основы управленческого учета; основы финансового учета и бюджетирования; основы международных стандартов финансовой отчетности (МСФО); основы управления торговлей, поставками и запасами; основы организации производства; основы управления взаимоотношениями с клиентами и заказчиками (CRM); основы управления персоналом, включая вопросы оплаты труда; основы теории управления; современные инструменты и методы управления организацией, в том числе методы планирования деятельности, распределения поручений, контроля исполнения, принятия решений; методологию ведения документооборота в организациях; инструменты и методы определения финансовых и производственных показателей деятельности организаций; основы организационной диагностики; управление содержанием проекта: документирование требований, анализ продукта, модерлируемые совещания; культуру речи; методы оценки объемов и сроков выполнения работ; технологии выполнения работ в организации; возможности ИС; инструменты и методы выявления требований.</p>	<p>Знает источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в области применения экономико-математических методов и моделей.</p>
<p>ПК-1.2. Уметь проводить переговоры; проводить презентации; подготавливать протоколы мероприятий; разрабатывать документы; оценивать объемы и сроки выполнения работ; проводить анкетирование; проводить интервьюирование; разрабатывать документы.</p>	<p>Умеет проводить презентации в области применения экономико-математических методов и моделей.</p>

09.03.03 Прикладная информатика, направленность (профиль) "Прикладная информатика в экономике"  
 Рабочая программа дисциплины  
 Дисциплина: Б1.В.11 Экономико-математические методы и модели  
 Форма обучения: очная, заочная  
 Разработана для приема 2019/2020, 2020/2021 учебного года  
 Обновлено на 2023/2024 учебный год

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1.3. Владеть навыками анкетирования представителей заказчика; выявления первоначальных требований заказчика к ИС; инженерно-технологической поддержки в ходе согласования коммерческого предложения с заказчиком; интервьюирования представителей заказчика; информирования заказчика о возможностях типовой ИС и вариантах ее модификации; определения возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика; подготовки частей коммерческого предложения заказчику об объеме и сроках выполнения работ по созданию (модификации) и вводу в эксплуатацию ИС; сбора данных о запросах и потребностях заказчика применительно к ИС; составления протокола переговоров с заказчиком.	Владеет навыками определения возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика с помощью на основе применения экономико-математических методов и моделей.

### 3. Содержание, объем дисциплины и формы проведения занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Компетенции	Оценочные средства текущего контроля		
			ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
			ПК-1.1 УК-1.1	ПК-1.2 УК-1.2	ПК-1.3 УК-1.3
1	История становления и развития экономико-математических методов.	УК-1 ПК-1	Коллоквиум/ Проект (групповой проект) №1 (20)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №1 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
2	Парная линейная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях.	УК-1 ПК-1	Коллоквиум/ Проект (групповой проект) №1 (20)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №1 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
3	Применение моделей множественной регрессии в эконометрических исследованиях.	УК-1 ПК-1	Коллоквиум/ Проект (групповой проект) №1 (20)	Собеседование, опрос/ Контрольная работа №1 (10)	Расчетно-графическая работа №1 (20)
4	Применение методов корреляционно-регрессионного анализа при исследовании временных рядов.	УК-1 ПК-1	Коллоквиум/ Проект (групповой проект) №2 (20)	Задача №1 (10)	Расчетно-графическая работа №2 (20)
5	Использование методов линейного программирования при исследовании сложных процессов.	УК-1 ПК-1	Коллоквиум/ Проект (групповой проект) №2 (20)	Задача №1 (10)	Расчетно-графическая работа №2 (20)
<b>Количество баллов (100 баллов):</b>			100		

Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа
<p><b>Тема 1:</b> История становления и развития экономико-математических методов. Предпосылки возникновения экономико-математических методов. История развития. Экономико-математические методы и модели метрика сегодня. Критика и апологетика.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>                      Применение основных экономико-математических методов в исследовании сложных процессов.</p> <p><b>Лабораторная работа:</b> -</p> <p><b>Тема 2:</b> Парная линейная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях.</p>

<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа</b>
<p>Общие понятия парной регрессии. Одномерный корреляционно-регрессионный анализ. Оценка значимости параметров уравнения регрессии. Особенности применения нелинейных регрессионных моделей. Особенности применения процедур линеаризации.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>                      Одномерный корреляционно-регрессионный анализ. Нелинейные регрессионные модели.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 3:</b> Применение моделей множественной регрессии в эконометрических исследованиях. Подходы по формированию уравнений множественной регрессии. Оценка тесноты взаимосвязи факторов множественной регрессии</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>                      Построение уравнений множественной регрессии.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 4:</b> Применение методов корреляционно-регрессионного анализа при исследовании временных рядов. Анализ составляющих временного ряда. Процедуры определения наличия тренда временного ряда. Процедуры сглаживания уровней временного ряда. Оценка адекватности трендовых моделей. Исследование сезонности уровней временного ряда.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>                      Моделирование бизнес-процессов в корпоративной архитектуре.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Тема 5:</b> Использование методов линейного программирования при исследовании сложных процессов. Задачи линейного программирования. Основные понятия линейного программирования. Геометрический метод решения задач линейного программирования. Симплексный метод. Транспортная задача линейного программирования</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b>                      Методы линейного программирования.</p> <p><b>Лабораторная работа: -</b></p>
<p><b>Курсовая работа:</b>                      не предусмотрено учебным планом</p>

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 6
Аудиторные занятия (АЗ):	48	48
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	32	32
Самостоятельная работа студента (СР)	89	89
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	89	89
Контроль самостоятельной работы (КСР)	7	7
Контактная работа (КоР)	55	55
Форма промежуточной аттестации	0	Экзамен
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	36	36
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	180/5	180/5

\* Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии)

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				СР	Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий					
			Лек	Пр	Лаб			
1	История становления и развития экономико-математических методов.	6	4	8	0	17	8	
2	Парная линейная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях.	6	4	8	0	18	8	
3	Применение моделей множественной регрессии в эконометрических исследованиях.	6	4	8	0	18	8	
4	Применение методов корреляционно-регрессионного анализа при исследовании временных рядов.	6	2	4	0	18	4	

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
5	Использование методов линейного программирования при исследовании сложных процессов.	6	2	4	0	18	4
Итого:			16	32	0	89	32

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 7
Аудиторные занятия (АЗ):	12	12
Лекционные занятия (Лек)	6	6
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	6	6
Самостоятельная работа студента (СР)	151	151
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	151	151
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	8
Контактная работа (КоР)	20	20
Форма промежуточной аттестации	0	Экзамен
Подготовка к экзамену/зачету и сдача экзамена/зачета (СР, КоР)	9	9
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	180/5	180/5

\* Подготовка к аудиторным занятиям

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	История становления и развития экономико-математических методов.	7	2	0	0	30	8
2	Парная линейная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях.	7	0	2	0	30	8
3	Применение моделей множественной регрессии в эконометрических исследованиях.	7	2	0	0	30	8
4	Применение методов корреляционно-регрессионного анализа при исследовании временных рядов.	7	0	2	0	30	4
5	Использование методов линейного программирования при исследовании сложных процессов.	7	2	2	0	31	4
Итого:			6	6	0	151	32

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и (или) путем выделения часов из часов, отведенных на самостоятельную работу, и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### 4. Способ реализации дисциплины

Без использования онлайн-курса.

#### 5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:

Основная литература:

1. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИРОВАНИЕ. Учебник и



практикум для вузов / Королев А. В. - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва), 2022 г. - 280 с. - ISBN 978-5-534-00883-8 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekonomiko-matematicheskie-metody-i-modelirovanie-490234>

2. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И ПРИКЛАДНЫЕ МОДЕЛИ 4-е изд., пер. и доп. Учебник для бакалавриата и магистратуры / Гармаш А. Н., Орлова И. В., Федосеев В. В. ; Под ред. Федосеева В.В. - Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва), 2022 г. - 328 с. - ISBN 978-5-9916-3698-8 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekonomiko-matematicheskie-metody-i-prikladnye-modeli-507819>

3. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ 2-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов / Смагин Б. И. - Мичуринский государственный аграрный университет (г. Мичуринск), 2022 г. - 272 с. - ISBN 978-5-9916-9814-6 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekonomiko-matematicheskie-metody-491944>

*Дополнительная литература:*

2. ЭКОНОМИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ 3-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов / Попов А. М., Сотников В. Н. ; Под общ. ред. Попова А.М., 2022 г. - 345 с. - ISBN 978-5-534-14867-1 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekonomiko-matematicheskie-metody-i-modeli-488750>

3. МАТЕМАТИЧЕСКИЕ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ. Учебник и практикум для вузов / Набатова Д. С. - Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва), 2022 г. - 292 с. - ISBN 978-5-534-02699-3 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematicheskie-i-instrumentalnye-metody-podderzhki-prinyatiya-resheniy-489303>

3. МАТЕМАТИКА В ЭКОНОМИКЕ: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ 2-е изд., испр. и доп. Учебник для бакалавров / Красс М. С., Чупрынов Б. П. ; Отв. ред. Красс М. С. - Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва), 2022 г. - 541 с. - ISBN 978-5-9916-3138-9 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/matematika-v-ekonomike-matematicheskie-metody-i-modeli-508865>

**6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

1. Операционная система
2. Пакет прикладных офисных программ
3. Антивирусное программное обеспечение
4. LMS Moodle
5. Вебинарная платформа
6. Freemat

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины**

1. [ibooks.ru](https://ibooks.ru) : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://ibooks.ru>. - Текст: электронный

2. Электронно-библиотечная система СПБУТУиЭ : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://libume.ru>. - Текст: электронный

3. Юрайт : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://urait.ru>. - Текст: электронный

4. [eLibrary.ru](http://elibrary.ru) : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>. - Текст: электронный

5. Архив научных журналов НЭИКОН [Электронный ресурс] : профессиональная база

данных. - Режим доступа: [ar.ch.neicon.ru](http://ar.ch.neicon.ru). - Текст: электронный

6. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>. - Текст: электронный

7. Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. - Текст: электронный

8. Цифровая экономика [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://data-economy.ru/2024>. - Текст: электронный

9. it-world.ru [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://www.it-world.ru>. - Текст: электронный

10. SmartWebMarketing : информационная справочная система. - Режим доступа: <https://smartwebmarketing.ru/>. - Текст: электронный

11. Министерство экономического развития Российской Федерации: профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://economy.gov.ru>. - Текст: электронный

12. Министерство финансов Российской Федерации: профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://minfin.gov.ru/ru>. - Текст: электронный

13. Экономика. Социология. Менеджмент: федеральный образовательный портал: профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/>. - Текст: электронный

14. Math-Net.Ru: профессиональная база данных . - Режим доступа: <https://www.mathnet.ru/>. - Текст: электронный

## **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа - практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная: рабочими местами для обучающихся, оснащенными специальной мебелью; рабочим местом преподавателя, оснащенным специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской; лицензионным программным обеспечением

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - практических занятий – компьютерный класс, оборудованный рабочими местами для обучающихся, оснащенными специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; рабочим местом преподавателя, оснащенным специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской; лицензионным программным обеспечением

3. Помещение для самостоятельной работы, оборудованное специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета, лицензионным программным обеспечением

4. При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются: виртуальные аналоги учебных аудиторий - вебинарные комнаты на вебинарных платформах, рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета [imeos.ru](http://imeos.ru), веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройствами), программным обеспечением; рабочее место обучающегося оснащено персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с

возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному порталу Университета [imeos.ru](http://imeos.ru), веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства). Авторизация на информационно-образовательном портале Университета [imeos.ru](http://imeos.ru) и начало работы осуществляются с использованием персональной учетной записи (логина и пароля). Лицензионное программное обеспечение

## 9. Оценочные материалы по дисциплине

Описание оценочных средств (показатели и критерии оценивания, шкалы оценивания) представлено в приложении к основной профессиональной образовательной программе «Каталог оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации».

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приводятся в соответствующих методических материалах и локальных нормативных актах Университета.

Для оценивания учебных достижений студентов в Университете действует балльно-рейтинговая система.

Если оценка, соответствующая набранной в семестре сумме рейтинговых баллов, удовлетворяет студента, то она является итоговой оценкой по дисциплине при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/зачета с оценкой/зачета.

Условием сдачи экзамена/зачета с оценкой/зачета с целью повышения итоговой оценки по дисциплине является сдача студентом экзамена, за который он получает экзаменационные баллы без учета баллов, полученных за текущий контроль:

### Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся зачетом без оценки

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100
Итоговая оценка по дисциплине	Незачет		Зачет				
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	50 и менее	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный

### Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся экзаменом/зачетом с оценкой

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100
Итоговая оценка по дисциплине	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	<50	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный

## 9.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля

### Коллоквиум / Проект №1

1. Ученые-экономисты, внесшие значительный вклад в становление и развитие эконометрических методов.
2. Российские ученые-экономисты, внесшие значительный вклад в развитие эконометрических методов.
3. Общие понятия парной регрессии
4. Одномерный корреляционно-регрессионный анализ

5. Оценка значимости параметров уравнения регрессии
6. Парная нелинейная регрессия и корреляция в исследованиях
7. Особенности применения нелинейных регрессионных моделей.
8. Особенности применения процедур линеаризации.
9. Детерминированная компонента в уравнении тренда.
10. Стохастическая компонента в уравнении тренда.
11. Задача прогноза.
12. Первый этап экстраполяции тренда.
13. Метод наименьших квадратов.
14. Функции чаще всего используются в качестве модели тренда в практических исследованиях.
15. Начальный (свободный) коэффициент в уравнении линейного тренда.
16. Точностью прогноза.
17. Достоверностью прогноза.
18. Источники погрешности при построении тренда.
19. Доверительный интервал.
20. Коэффициент  $t$ -статистики Стьюдента.
21. Источники неопределенности необходимо учитывать при определении средней квадратической ошибки прогноза, основанного на линейной модели.
22. Меры рассеяния наблюдений вокруг линии регрессии.
23. Оценка дисперсии прогноза.

### **Коллоквиум / Проект №2**

1. Применение моделей множественной регрессии в эконометрических исследованиях
2. Подходы по формированию уравнений множественной регрессии
3. Оценка тесноты взаимосвязи факторов множественной регрессии
4. Применение методов корреляционно-регрессионного анализа при исследовании временных рядов
5. Анализ составляющих временного ряда.
6. Процедуры определения наличия тренда временного ряда
7. Процедуры сглаживания уровней временного ряда
8. Оценка адекватности трендовых моделей
9. Исследование сезонности уровней временного ряда
10. Методы прогнозирования единичных показателей сложных технических и социально-экономических систем
11. Анализ подходов прогнозной экстраполяции
12. Прогнозирование на основе уравнения регрессии
13. Оценка точности и достоверности прогноза

### **Собеседование, опрос / Контрольная работа №1**

1. Осуществить выбор формы уравнения взаимосвязи исследуемых факторов;
2. Определить параметры уравнения регрессии;
3. Провести оценку тесноты взаимосвязи исследуемых факторов;
4. Провести оценку адекватности выбранного уравнения регрессии;
5. Провести оценку статистической значимости параметров уравнения регрессии.
6. Осуществить проверку правильности проведенных вычислений с помощью стандартных процедур и функций электронных таблиц Excel.

**7. Провести анализ результатов, сделать выводы и рекомендации.**

Вариант 1		Вариант 2		Вариант 3		Вариант 4		Вариант 5	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
154	300	77	150	123	240	192	375	308	600
336	567	168	283	268	453	420	708	672	1134
196	342	98	171	156	273	245	427	392	684
238	426	119	213	190	340	297	532	476	852
224	368	112	184	179	294	280	460	448	736
266	456	133	228	212	364	332	570	532	912
280	496	140	248	224	396	350	620	560	992
364	612	182	306	291	489	455	765	728	1224
168	309	84	154	134	247	210	386	336	618
182	314	91	157	145	251	227	392	364	628
392	637	196	318	313	509	490	796	784	1274
210	365	105	182	168	292	262	456	420	730
224	414	113	207	179	331	280	517	448	828
378	648	189	324	302	518	472	810	756	1296
252	459	126	229	201	367	315	573	504	918
308	523	154	261	246	418	385	653	616	1046
322	581	161	290	257	464	402	726	644	1162
294	548	147	274	235	438	367	685	588	1096
406	665	203	332	324	532	507	831	812	1330
420	688	210	344	336	550	525	860	840	1376

Вариант 6		Вариант 7		Вариант 8		Вариант 9		Вариант 10	
x	y	x	y	x	y	x	y	x	y
143	378	71	189	114	302	178	472	286	756
312	655	156	327	249	524	390	818	624	1310
182	414	91	207	145	331	227	517	364	828
221	526	110	263	176	420	276	657	442	1052
208	427	104	213	166	341	260	533	416	854
247	542	123	271	197	433	308	677	494	1084
260	611	130	305	208	488	325	763	520	1222
338	702	169	351	270	561	422	877	676	1404
156	383	78	191	124	306	195	478	312	766
169	381	84	190	135	304	211	476	338	762
364	685	182	342	291	548	455	856	728	1370
195	441	97	220	156	352	243	551	390	882
208	524	104	262	166	419	260	655	416	1048
351	771	175	385	280	616	438	963	702	1542
234	578	117	289	187	462	292	722	468	1156
286	613	143	306	228	490	357	766	572	1226
299	746	149	373	239	596	373	932	598	1492
273	725	136	362	218	580	341	906	546	1450
377	721	188	360	301	576	471	901	754	1442
390	745	195	372	312	596	487	931	780	1490

**Задача №1.**

Вы рассматриваете перспективы создания новой консалтинговой службы. Объем необходимых вложений на начальном этапе \$200 тыс. Существует 60%-ная вероятность, что спрос будет высоким в 1-й год. Если спрос будет высоким в первый год, то в последующие годы вероятности высокого и низкого спроса составят 80% и 20% соответственно. Если спрос будет низким в 1-й год, то в последующие годы вероятности высокого и низкого спроса составят 40% и 60% соответственно. При высоком спросе прогнозируемые доходы составят 500 тыс. дол. в год;

при низком спросе прогнозируемые доходы равны 300 тыс. дол. в год. Вы можете прекратить предоставлять услуги в любой момент. Затраты, помимо связанных с использованием компьютера, прогнозируются в размере 140 тыс. дол. в год, вне зависимости от уровня спроса.

Если Вы решите не вкладывать деньги в консалтинговую службу, то сможете вложить их на практически безрисковой основе под 20% в год.

Если будет решено организовать консалтинговую службу, Вам необходимо будет решить вопрос с проведением компьютерных расчетов, составляющих основу деятельности. Один возможный вариант - купить сервер.

Срок морального устаревания его 5 лет. Затраты будут состоять из первоначальных расходов в размере 150 тыс. долларов и ежегодных расходов на эксплуатацию в размере 20 тыс.

Альтернативный вариант — арендовать компьютерные ресурсы по мере необходимости. В этом случае затраты на аренду будут пропорциональны спросу и составят 30% доходной части за вычетом оговоренных постоянных расходов в 140 тыс. Во всех случаях никаких других издержек нет.

a. Постройте "дерево решений", иллюстрирующее эти варианты и охватывающее 3 года.

b. Стоит организовать консалтинговую службу или безрисковый доход выгоднее? Рассмотрите итоги деятельности за два и три года.

c. Что лучше — купить компьютер или арендовать?

d. Предположим, что после 3 лет деятельности вы сможете продать службу, как отдельный бизнес в среднем за 350 тыс. долларов. Какому ежегодному проценту прироста соответствует полученный вами доход?

e. Четко сформулируйте любые дополнительные допущения, которые вам потребуется сделать.

### Расчетно-графическая работа № 1

#### «Построение уравнений множественной регрессии»

**Условие.** Проведённый анализ причин количества срывов сроков выполнения работ по нанесению огнезащитных покрытий показал, что все срывы (в основном) происходили либо из-за поломки оборудования (фактор  $X_1$ ), либо из-за человеческого фактора (фактор  $X_2$ ), либо из-за погодных условий. В табл. 1 приведены статистические данные срывов сроков за последний год.

Таблица 3.1. Статистические данные количества срывов сроков

Период	поломка оборудования	человеческий фактор	Процент срывов сроков выполнения работ
	$x_1$	$x_2$	
июл.18	10	12	23
авг.18	13	7	22
сен.18	11	8	22
окт.18	14	6	23
ноя.18	12	10	24
дек.18	13	11	26
янв.19	18	4	25
фев.19	17	8	27
мар.19	13	11	26
апр.17	11	15	27
май.17	12	9	29

Установим зависимость между количествами срывов работ и их причинами, для этого построим уравнение множественной регрессии.

### Расчетно-графическая работа № 2

**«Моделирование бизнес-процессов в корпоративной архитектуре»**

Имеются данные о деятельности 25 крупнейших компаний США (таблица 1).

Таблица 1 - Исходные данные для проведения корреляционного и регрессионного анализа

№ п/п						
1	45,9	34	68	12,5	43,3	2,3
2	46,7	16,1	49,3	18,8	42,9	3,9
3	45,7	7,2	66,6	7	41,3	1,7
4	46,7	12,7	17,3	14,6	40,9	2,6
5	47,6	22,7	78,5	30,7	39,7	3,1
6	46,3	17,7	20,9	28	28,9	0,6
7	49,1	139,8	356,4	100,6	39,4	5,1
8	46,6	20,6	72,4	24,8	39,2	2,6
9	51,9	168,1	218,2	216,1	38,7	4,5
10	45,4	4,7	5	1,2	37,7	1,9
11	46,3	9,5	28,8	7,8	37,7	3
12	46,9	29,8	68	12,4	37,4	3,6
13	46,9	16,1	47,5	17,9	28,6	3,7
14	46,4	12,5	45,4	61,5	35,5	2,5
15	45,4	22,2	43,9	30,5	35,1	3,1
16	45,8	9,5	11,5	9,7	34,5	0,3
17	46,8	29,7	46,8	41,2	32,9	2,2
18	45,9	15,1	24,8	27,8	32,2	3,5
19	46,1	20,4	54	40,6	27,8	4,1
20	46,9	15,4	42,8	17,2	31,7	4,3
21	44,1	24,1	5,8	38	31,6	2,9
22	46,3	16,2	31	20,5	31,6	3,5
23	47	16,1	41,4	19	31,5	4
24	45,6	6,9	6,8	6,7	30,3	2,6
25	45,7	18,2	20,9	23,4	29,6	4

где у - чистый доход, млрд. долл. х1 - оборот капитала, млрд. долл. х2 - использованный капитал, млрд. долл. х3 - численность служащих, тыс. чел. х4 - рыночная капитализация компаний, млрд. долл. х5 - заработная плата служащих, тыс. долл.

По данным из таблицы :

- 1) рассчитайте параметры линейного уравнения множественной регрессии с полным перечнем факторов по данным о деятельности крупнейших компаний США в 2007 г.
- 2) дайте сравнительную оценку силы связи факторов с результатом с помощью средних (общих) коэффициентов эластичности.
- 3) оцените с помощью F-критерия Фишера - Снедекора значимость уравнения линейной регрессии и показателя тесноты связи.
- 4) оцените статистическую значимость коэффициентов регрессии с помощью t - критерия Стьюдента.
- 5) оцените качество уравнения через среднюю ошибку аппроксимации.
- 6) рассчитайте матрицу парных коэффициентов корреляции и отберите информативные факторы в модели. Укажите коллинеарные факторы.
- 7) постройте модель в естественной форме только с информативными факторами и оцените ее параметры.
- 8) постройте модель в стандартизованном масштабе и проинтерпретируйте ее параметры.
- 9) рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозное значение факторов составляют 80% от их максимальных значений.
- 10) рассчитайте ошибки и доверительный интервал прогноза для уровня значимости .
- 11) по полученным результатам сделайте экономический вывод.

## 9.2. Примерный перечень тем курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

## 9.3. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации: экзамен

### Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену

№ п/п	Задание	Варианты ответов	Баллы
1	Оптимизационные модели — это:	А. система балансов производства и распределения продукции. Б. корреляционно - регрессионные зависимости результата производства от одного или нескольких независимых факторов. С. модели, служащие для отыскания наилучших (оптимальных) решений конкретной экономической задачи. Д. прогнозные модели.	5
2	Если $X = ( \dots )$ - вершина многогранника решений, то векторы $\dots$ , соответствующие положительным в разложении $\dots$ , линейно $\dots$	А. независимы Б. зависимы С. равны Д. эквивалентны	5
3	Математическая формулировка задач целочисленного линейного программирования аналогична задачам линейного программирования, только $\dots$	А. целевая функция имеет мультипликативный вид. Б. ограничения имеют форму равенств. С. ограничения имеют степенных функций. Д. добавляется дополнительное требование целочисленности управляемых переменных.	5
4	Определение $\dots$ составляет процесс нахождения решения игры.	А. оптимальных стратегий и цены игры Б. оптимальных стратегий С. цены игры Д. игроков	5
5	В теории многокритериальной оптимизации в качестве решения принято рассматривать $\dots$	А. не доминирующее множество. Б. доминирующее множество в пространстве критериев или парето-эффективного множества в пространстве решений. С. не доминирующее множество в пространстве критериев или Парето-эффективного множества в пространстве решений. Д. доминирующее в пространстве решений.	5
6	Дать определение термина «решение»:	А. результат выбора альтернативы или параметра, влияющего на исход действий Б. сбор, обработка, отображение, анализ и оценка данных обстановки С. организация и поддержание взаимодействия Д. обмен информацией	5



7	Метод анализа сроков (ранних и поздних) начала и окончания нереализованных частей проекта, позволяющий увязать выполнение различных работ и процессов во времени, получив прогноз общей продолжительности реализации всего проекта, называется ....	А. транспортной задачей Б. линейным программированием С. методом потенциалов Д. сетевым планированием	5
8	Использование методов сетевого планирования способствует ... сроков создания новых объектов на 15-20%, обеспечению рационального использования трудовых ресурсов и техники	А. сокращению Б. увеличению С. Удваиванию Д. выполнению	5
9	... определяет начало работы и является конечным для предшествующих работ.	А. Окончательное событие Б. Начальное событие С. Достоверное событие Д. Недостоверное событие	5
10	Событие, которое обязательно произойдет, если будет осуществлена определенная совокупность условий, называют ...	А. Невозможным. Б. Достоверным. С. Случайным. Д. Сложным.	5
11	Как называется сумма длин последовательности дуг, составляющих данный путь?	А. длина участка. Б. длина траектории. С. длина дуги. Д. длина пути.	5
12	... – это раздел исследования операций, в котором строятся и анализируются математические модели календарного планирования (т.е. упорядочивания во времени) различных целенаправленных действий с учетом целевой функции и различных ограничений.	А. Теория расписаний Б. Математический анализ С. Теория графов Д. Теория дифференциальных уравнений	5
Итого:			60

### Примерный перечень практических заданий к экзамену

Решить и определить, что общей задачей линейного программирования называется задача, которая состоит в...

1.png

2. Преобразовать в ограничение-равенство, если ограничение-неравенство исходной задачи линейного программирования, имеет вид « $\leq$ ».....

2.png

3. Требуется определить, сколько изделий и какого вида следует изготовить предприятию, чтобы прибыль от их реализации была максимальной. Составить математическую модель задачи.

Для изготовления трех видов изделий А, В, и С используется токарное, фрезерное, сварочное и шлифовальное оборудование. Затраты времени на обработку одного изделия для каждого из типов оборудования указаны в табл.1.1. В ней же указан общий фонд рабочего времени каждого из типов используемого оборудования, а также прибыль от реализации одного изделия каждого вида.

3.png

4.png

Раздел билета	Компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Количество баллов
Вопрос №1 Теоретический вопрос (проверяет («знать»), сформированные дисциплиной)	УК-1 ПК-1	Знает корреляционно-регрессионные методы анализа задачи. Знает источники информации, необходимой для профессиональной деятельности; современный отечественный и зарубежный опыт в области применения экономико-математических методов и моделей.	60
Вопрос №2 Практическое задание (проверяет умения («уметь»), проверяет практические навыки («владеть»), сформированные дисциплиной)	УК-1 ПК-1	Умеет находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для решения поставленной задачи средствами корреляционно-регрессионного анализа и линейного программирования при исследовании сложных процессов. Владеет навыками грамотного, логичного, аргументированного формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности об экономико-математических методах и моделях. Умеет проводить презентации в области применения экономико-математических методов и моделей. Владеет навыками определения возможности достижения соответствия ИС первоначальным требованиям заказчика с помощью на основе применения экономико-математических методов и моделей.	40