МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный экономический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и методической работе
_____ / Шубаева В.Г./
«_25_» _____06_____ 20_19_г.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ ПАКЕТЫ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ

Рабочая программа дисциплины

Направление подготовки	38.03.01 Экономика
Направленность (профиль) программы	Математическое моделирование и анализ данных в экономике
Уровень высшего образования	бакалавриат
Форма обучения	очная

Составители:
_____/ д.т.н., профессор Фридман Г.М.
_____/ к.ф.-м.н., доцент Леора С.Н.
_____/ зам. Гендиректора по работе с корпоративными клиентами ООО «ВК Торговые автоматы» Брайнин А.В.

Санкт-Петербург
2019

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ 3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 3
3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 3
4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ 4
5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ 5
6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА 6
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ 7
7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины 7
7.2. Организация самостоятельной работы 8
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ 8
9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 9
9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины 9
9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса 10
10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 10
11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ 11
12. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ 12

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: «Математические пакеты прикладных программ» является формирование систематизированных знаний о современных прикладных программных продуктах и комплексах и их использование для моделирования и решения аналитических, исследовательских и прикладных задач.

Задачи:

- ознакомление с возможностями современных математических пакетов прикладных программ;
- освоение основных инструментов компьютерной системы Wolfram Mathematica;
- овладение методами моделирования в компьютерной системе Wolfram Mathematica для решения аналитических, исследовательских и прикладных задач;
- освоение основных инструментов языка R;
- овладение методами моделирования на языке R для решения аналитических, исследовательских и прикладных задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.В.14 «Математические пакеты прикладных программ» относится к обязательным дисциплинам Блока 1, является обязательной для освоения обучающимся после выбора обучающимся направленности (профиля) программы.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы, представлены в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции выпускника	**Этапы формирования компетенций**	**Планируемые результаты обучения/индикаторы достижения компетенций (показатели освоения компетенции)**
1	*2*	*3*
ПК-1. способностью	*ПК-1*	***Знать:*** *основные возможности математических пакетов прикладных программ для проведения*

собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов		*многомерного статистического анализа сбора, обработки и анализа данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов* ***З(1) (ПК-1)*** ***Уметь:*** *применять математические пакеты прикладных программ для проведения многомерного статистического анализа сбора, обработки и анализа данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов* ***У(1)(ПК-1)*** ***Владеть:*** *навыками работы с математическими пакеты прикладных программ для проведения многомерного статистического анализа сбора, обработки и анализа данных, необходимых для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов* ***В(1) (ПК-1)***
ПК-8. способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	*Второй уровень (углубленный)* ***(ПК-8)-2***	***Знать****: современное программное обеспечение для решения аналитических и исследовательских задач с использованием математико-статистических методов.* ***З2(1) (ПК-8)*** ***Уметь****: применять математико-статистические методы, реализованные в математических пакетах прикладных программ для решения аналитических и исследовательских задач.* ***У2 (1) (ПК-8)*** ***Владеть****: методами прикладной статистики, реализованными в математических пакетах прикладных программ, для решения аналитических и исследовательских задач.* ***В2(1) (ПК-8)***

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часов, из которых 36 часов самостоятельной работы студента отводится на подготовку и защиту экзамена.

Форма промежуточной аттестации: экзамен – 6 семестр.

Распределение фонда времени по темам дисциплины представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Распределение фонда времени по темам дисциплины

Номер и наименование тем	Объем дисциплины (ак. часы)			
	Контактная работа			СРО
	ЗЛТ	ПЗ	ЛР	
1	*2*	*3*	*4*	*5*
Тема 1. Введение в предмет	4	4		4
Тема 2. Основы работы в компьютерной математической среде Wolfram Mathematica	8	6		8
Тема 3. Основы работы в программной среде статистической обработки данных R	8	6		8
Тема 4. Инструментальные средства компьютерной системы Wolfram Mathematica для решения аналитических, исследовательских и прикладных задач	10	8		8
Тема 5. Инструментальные средства языка R для решения аналитических, исследовательских и прикладных задач	10	8		8
Всего по дисциплине:	**40**	**32**		**72**

*ЗЛТ – занятия лекционного типа, ПЗ – все виды занятий семинарского типа, кроме лабораторных работ, ЛР – лабораторные работы, СРО – самостоятельная работа обучающегося

5. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в предмет.

Классификация пакетов прикладных программ, структура и основные компоненты. История, современное состояние и перспективы развития пакетов прикладных программ.

Программные средства автоматизации проведения математических расчетов, обработки, анализа и интерпретации данных.

Сравнительная характеристика пакетов прикладных программ.

Тема 2. Основы работы в компьютерной математической среде Wolfram Mathematica.

Интерфейс компьютерной системы Wolfram Mathematica. Основные принципы и базовые конструкции. Структуры данных. Создание модулей в компьютерной системе Wolfram Mathematica. Возможности визуализации.

Импорт/экспорт данных.

Тема 3. Основы работы в программной среде статистической обработки данных R.

Интерфейс программной среды R. Основные принципы и базовые конструкции. Структуры данных. Создание модулей на языке R. Возможности визуализации.

Импорт/экспорт данных.

Тема 4. Инструментальные средства компьютерной системы Wolfram Mathematica для решения аналитических, исследовательских и прикладных задач.

Первичная обработка данных. Основы управления данными.

Статистические методы изучения взаимосвязей. Кластерный анализ. Главные компоненты и факторный анализ. Визуальный анализ.

Тема 5. Инструментальные средства языка R для решения аналитических, исследовательских и прикладных задач.

Первичная обработка данных. Основы управления данными.

Статистические методы изучения взаимосвязей. Кластерный анализ. Главные компоненты и факторный анализ. Визуальный анализ.

6. ЗАНЯТИЯ СЕМИНАРСКОГО ТИПА

Таблица 6.1 – Практические занятия/ Семинарские занятия/ Лабораторные работы

№ темы	Тема занятия	Вид занятия/Оценочное средство
1	*2*	*3*
1	Занятие 1. Интерфейс компьютерной системы Wolfram Mathematica. Занятие 2. Интерфейс языка R.	ПЗ: Решение практических задач
2	Занятие 3. Основные принципы и базовые конструкции компьютерной системы Wolfram Mathematica. Импорт и экспорт данных. Занятие 4. Создание модулей в компьютерной системе Wolfram Mathematica. Занятие 5. Возможности визуализации в компьютерной системе Wolfram Mathematica.	ПЗ: Решение практических задач
3	Занятие 6. Основные принципы и базовые конструкции языка R. Импорт и экспорт данных. Занятие 7. Создание модулей на языке R. Занятие 8. Возможности визуализации на языке R.	ПЗ: Решение практических задач
4	Занятие 9. Первичная обработка данных в компьютерной системе Wolfram Mathematica. Основы управления данными. Занятие 10. Статистические методы изучения взаимосвязей в компьютерной системе Wolfram Mathematica. Занятие 11. Главные компоненты и факторный анализ данных в компьютерной системе Wolfram Mathematica. Занятие 12. Кластерный анализ. Визуализация в компьютерной системе Wolfram Mathematica.	ПЗ: Решение практических задач

5	Занятие 13. Первичная обработка данных на языке R. Основы управления данными. Занятие 14. Статистические методы изучения взаимосвязей в R. Занятие 15. Главные компоненты и факторный анализ данных на языке R. Занятие 16. Кластерный анализ. Визуализация на языке R.	ПЗ: Решение практических задач

* ПЗ – практические занятия, СЗ – семинарские занятия, ЛР – лабораторные работы

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

7.1. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Для формирования четкого представления об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине в самом начале учебного курса обучающийся должен ознакомиться с учебно-методической документацией:

– рабочей программой дисциплины: с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, перечнем знаний и умений, которыми в процессе освоения дисциплины должен владеть обучающийся,

– порядком проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации;

– графиком консультаций преподавателей кафедры.

Систематическое выполнение учебной работы на занятиях лекционных и семинарских типов, а также выполнение самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину.

В процессе освоения дисциплины обучающимся следует:

– слушать, конспектировать излагаемый преподавателем материал;

– ставить, обсуждать актуальные проблемы курса, быть активным на занятиях;

– задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений;

– выполнять задания практических занятий полностью и установленные сроки.

При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале не удалось, то обратится к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на занятиях семинарского типа.

Обучающимся, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному занятию, рекомендуется не позже чем в 2-х недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме.

7.2. Организация самостоятельной работы

Под самостоятельной работой обучающихся понимается планируемая работа обучающихся, направленная на формирование указанных компетенций, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, без его непосредственного участия.

Методическое обеспечение самостоятельной работы при наличии обучающихся лиц с ограниченными возможностями представляется в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

Виды самостоятельной работы по дисциплине представлены в таблице 7.2.1.

Таблица 7.2.1 – Организация самостоятельной работы обучающегося

№ темы	Вид самостоятельной работы
1	*2*
1	Изучение основной и дополнительной литературы, чтение конспектов лекций
	Подготовка к практическим занятиям
2	Изучение основной и дополнительной литературы, чтение конспектов лекций
	Подготовка к практическим занятиям
	Самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины
	Подготовка к проверочным работам
3	Изучение основной и дополнительной литературы, чтение конспектов лекций
	Подготовка к практическим занятиям
	Самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины Выполнение индивидуального расчетного задания
4	Изучение основной и дополнительной литературы, чтение конспектов лекций
	Подготовка к практическим занятиям
	Самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины
	Выполнение индивидуального расчетного задания
5	Изучение основной и дополнительной литературы, чтение конспектов лекций
	Подготовка к практическим занятиям
	Самостоятельное изучение отдельных тем/вопросов учебной дисциплины
	Выполнение индивидуального расчетного задания

Каждый вид СРО, указанный в таблице 7.2.1 обеспечен методическими материалами.

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В преподавании дисциплины «Математические пакеты прикладных программ» используются разнообразные образовательные технологии как традиционные, так и с применением активных и интерактивных методов обучения.

Активные и интерактивные методы обучения:

– индивидуальные занятия на ПК (темы № 2,3,4,5).

Краткое описание перечисленных методов обучения, используемых в учебном процессе.

Индивидуальные занятия на ПК. Предполагает выполнение работ по изучению возможностей применения компьютерной системы Wolfram Mathematica и языка программирования R для моделирования и решения аналитических, исследовательских и прикладных задач.

9. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Таблица 9.1.1 – Учебно-методическое обеспечение дисциплины

Библиографическое описание издания (автор, заглавие, вид, место и год издания, кол. стр.)	Основная/ дополнительная литература	Книгообеспеченность	
		Кол-во. экз. в библ. СПбГЭУ	Электронные ресурсы
Титов К.В. Функции комплексной переменной, ряды и операционное исчисление: Компьютерные технологии решения задач и примеров в Wolfram Mathematica : учебное пособие / К.В. Титов, Н.Д. Горелов. — Электрон. дан. — М. : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — 238 с.	основная	–	ЭБС ZNANIUM
Наследов А. SPSS 19: профессиональный статистический анализ данных / А. Наследов . — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Питер, 2011 .— 400 с.	дополнительная	–	ЭБС Айбукс
Фридман Г.М. Математика & Mathematica : избр. задачи для избр. студентов / Г.М.Фридман, С.Н.Леора .— Санкт-Петербург : Невский диалект , 2010 .— 298 с. – Сведения доступны также по Интернету: opac.unecon.ru.	дополнительная	51	ЭБ OPAC.UNECON.RU

Таблица 9.1.2 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД)

№	Наименование СПБД
1	Электронная библиотека Grebennikon.ru – www.grebennikon.ru
2	Научная электронная библиотека eLIBRARRY – www.elibrary.ru
3	Научная электронная библиотека КиберЛеника – www.cyberleninka.ru
4	База данных ПОЛПРЕД Справочники – www.polpred.com
5	База данных OECD Books, Papers & Statistics на платформе OECD iLibrary – www.oecd-ilibrary.org

Таблица 9.1.3 – Перечень информационных справочных систем (ИСС)

№	Наименование ИСС
1	Справочная правовая система КонсультантПлюс (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.consultant.ru)
2	Справочная правовая система «ГАРАНТ» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.garant.ru)

3	Информационно-справочная система «Кодекс» (инсталлированный ресурс СПбГЭУ или www.kodeks.ru)
4	Электронная библиотечная система BOOK.ru - www.book.ru
5	Электронная библиотечная система ЭБС ЮРАЙТ – www.urait.ru
6	Электронно-библиотечная система ЗНАНИУМ (ZNANIUM) – www.znanium.com
7	Электронная библиотека СПбГЭУ– opac.unecon.ru

9.2. Материально-техническое обеспечение учебного процесса

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Таблица 9.2.1 – Материально-техническое обеспечение дисциплины (ПО)

№ п/п	Наименование ПО
1	Microsoft Windows Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г
2	Microsoft Office Professional (КОНТРАКТ № 244/20 «26» июня 2020 г)
3	7-Zip (freeware)
4	Wolfram Mathematica 12 (Сублицензионный договор № 328/20 от 20.08.2020г.)
5	IBM SPSS Statistics Base Concurrent User License 23 (Лицензионный договор № 20140905-1 от 05.09.2014)
6	R for Windows 3.4.2 (freeware)

10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Обучение обучающихся с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется на основе адаптированной рабочей программы с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

В целях освоения учебной программы дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья Университет обеспечивает:

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению: размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме справочной информации о расписании учебных занятий; присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь; выпуск альтернативных форматов методических материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху: надлежащими звуковыми средствами воспроизведение информации;

– для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата: возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, туалетные комнаты и другие помещения кафедры, а также пребывание в указанных помещениях.

Образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или в отдельных организациях.

11. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом и является приложением к рабочей программе дисциплины (модуля).

12. ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочую программу дисциплины «Математические пакеты прикладных программ» образовательной программы направления подготовки 38.03.01 «Экономика», направленность «Математическое моделирование и анализ данных в экономике», уровень – бакалавриат

Номер изменения	Внесены изменения в части/разделы рабочей программы	Исполнитель ФИО	Основание номер и дата распорядительного документа о внесении изменения)	Подпись заведующего кафедрой
1				
2				