

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт экономики и управления
Кафедра финансов и статистики



Г.И. Грекова
И.О.Фамилия
22 2017 г.

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

Учебный модуль по направлению подготовки
21.03.02 Землеустройство и кадастры

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

А.Н. Макаревич
подпись И.О.Фамилия
22 мая 2017 г.

Разработал

доцент КФИС

Г.В. Фетисова
подпись И.О.Фамилия
15 мая 2017 г.

доцент КФИС

Н.В. Манова
подпись И.О.Фамилия

15 мая 2017 г.

Заведующий КУЗР

А.С. Ярмоленко
19 мая 2017 г.
число месяц

Принято на заседании кафедры

Протокол № 2 от
« 18 » мая 2017 г.

Заведующий кафедрой

Н.И. Гришакина

СМК УД 3.4 21.03.02 – БЕ.В4 – 17

Министерство образования и науки Российской Федерации
 Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
 высшего образования
 «Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
 Институт экономики и управления

Кафедра финансов и статистики

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИЭУ

_____ Г.И. Грекова

подпись

И.О.Фамилия

_____ 2017 г.

число

месяц

МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

Учебный модуль по направлению подготовки
 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Рабочая программа

СОГЛАСОВАНО

Начальник учебного отдела

_____ А.Н. Макаревич

подпись

И.О.Фамилия

_____ 2017 г.

Разработал

доцент КФИС

_____ Г.В. Фетисова

подпись

И.О.Фамилия

_____ 2017 г.

доцент КФИС

_____ Н.В. Манова

подпись

И.О.Фамилия

_____ 2017 г.

Заведующий КУЗР

_____ А.С. Ярмоленко

_____ 2017 г.

число

месяц

Принято на заседании кафедры

Протокол № _____ от

« _____ » _____ 2017 г.

Заведующий кафедрой

_____ Н.И. Гришакина

1 Цели и задачи учебного модуля

Цель учебного модуля (УМ) «Математические методы и модели» – выработка у студентов навыков применения количественных методов к конкретным проблемам землеустройства, формировании прочных связей между общими теоретическими положениями и конкретными прикладными проблемами, навыков по разработке математических моделей реальных экономических явлений и исследование этих моделей математическими методами. Формирование и развитие у обучающихся практических компетентностей по исследованию и оптимизации социально-экономических систем и процессов путем формирования в ходе образовательного процесса комплекса практических навыков и умений по математическому моделированию систем и процессов социально-экономического характера различного уровня, включая муниципальный, государственный, региональный и глобальный.

Задачи учебного модуля:

- 1) изучение современного математического аппарата, необходимого для решения экономических задач на микро- и макроуровнях;
- 2) проведение экономико-статистического анализа показателей с целью построения объективных оценок и выводов;
- 3) получение навыков экономико-математического моделирования, включающие:
 - модельную постановку решаемых задач;
 - сбор и обработку соответствующей информации;
 - интерпретацию полученных результатов и их анализ;
 - разработка практических рекомендаций на основе проведенного анализа.

2 Место учебного модуля в структуре ОП направления подготовки

Учебный модуль входит в блок 1 БЕ.В4 (вариативная часть) образовательной программы высшего образования направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастр. Для успешного усвоения материала по учебному модулю студентами должны быть освоены общеобразовательные и специальные учебные элементы и модули: «Информатика», «Информационные технологии в экономики и управлении», «Математика».

Данный курс является основой для изучения следующих учебных элементов и модулей: «Земельно-информационные технологии и системы с основами метрологии и стандартизации», «Глобальные позиционные системы и электронные технологии». Результаты образовательной деятельности, полученные в ходе освоения модуля, могут быть использованы для подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Процесс изучения учебного модуля «Математические методы и модели» направлен на формирование следующих компетенций:

ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;

ОПК-3 – способность использовать знание современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами.

В результате освоения УМ студент должен знать, уметь и владеть:

Код компетенции	Уровень освоения компетенции	Знать	Уметь	Владеть
ОК-3 – способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	повышенный	Специфические методы исследования в зависимости от качества исходной информации. Знать принципы и методы сбора и обработки статистических данных в области землепользования и землеустройства. Знать методы математического моделирования динамических систем. Знать критерии выбора оптимальной математической модели.	Строить экономико-статистические модели деятельности предприятия, их исследовать и интерпретировать. Самостоятельно собирать и обрабатывать данные о социально-экономических процессах. Качественно иллюстрировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей. Уметь прогнозировать развитие территорий.	Способностью выделять специфические методы исследования в зависимости от качества исходной информации. Методами статистического оценивания и прогноза при оценке операционной деятельности предприятия. Владеть методикой прогнозирования показателей деятельности предприятий в целях разработки управленческих решений, теоретико-вероятностной интуицией при использовании методов статистики, математической статистики для построения математических моделей реальных случайных явлений.

ОПК-3 – способность использовать знание современных технологий проектных, кадастровых и других работ, связанных с землеустройством и кадастрами	повышенный	Знать базовые методы и средства решения задач в рамках проводимого исследования с учетом его функциональной области и направленности. Современный математический инструментарий для решения содержательных экономических задач. Основные результаты новейших исследований, опубликованные в ведущих профессиональных журналах по проблемам инновационного развития.	Иметь навыки функционального зонирования территорий. Уметь исследовать состояние территорий на основе адекватной математической модели. Уметь осуществлять выбор методов и средств решения задач, адекватных целям проводимого исследования. Уметь применять современный математический инструментарий для решения содержательных экономических задач. Применять современный математический инструментарий для решения содержательных экономических задач в инновационной сфере экономики.	Владеть опытом проведения исследований в предметной области. Владеть навыками моделирования с применением современных инструментов. Навыками микроэкономического и макроэкономического моделирования.
--	-------------------	--	---	--

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

В структуре УМ выделены следующие виды учебной работы и их трудоемкость:

Таблица 1 – Распределение учебной работы и трудоемкость учебного модуля для очной формы обучения

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		5 семестр	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	6	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): 1) УЭМ1 Прикладная статистика - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС	3	18 - 27 9 63	ОК-3 ОПК-3
2) УЭМ 2 Экономико-математические методы и модели - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС	2	18 27 - 9 63	ОК-3 ОПК-3
Аттестация: - экзамен	1	36	ОК-3 ОПК-3
Итого: - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		36 27 27 18 126	ОК-3 ОПК-3

Таблица 2 – Распределение учебной работы и трудоемкость учебного модуля для заочной формы обучения

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		5 семестр	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): 1). УЭМ 1 Прикладная статистика - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		4 - 6 80	ОК-3 ОПК-3
2). УЭМ 2 Экономико-математические методы и модели - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		4 6 80	ОК-3 ОПК-3
Аттестация: - экзамен		36	ОК-3 ОПК-3
Итого: - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		8 6 6 196	ОК-3 ОПК-3

Таблица 3 – Распределение учебной работы и трудоемкость учебного модуля для заочной формы обучения (ускоренно)

Учебная работа (УР)	Всего	Распределение по семестрам	Коды формируемых компетенций
		4 семестр	
Трудоемкость модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	3	3	
Распределение трудоемкости по видам УР в академических часах (АЧ): 1). УЭМ 1 Прикладная			

статистика - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		4 - 6 80	ОК-3 ОПК-3
2). УЭМ 2 Экономико-математические методы и модели - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		4 6 80	ОК-3 ОПК-3
Аттестация: - экзамен		36	ОК-3 ОПК-3
Итого: - лекции - практические занятия (семинары) - лабораторные работы - аудиторная СРС - внеаудиторная СРС		8 6 16 196	ОК-3 ОПК-3

4.2 Содержание и структура разделов учебного модуля

УЭМ 1 Прикладная статистика

Тема 1.1 Предмет и метод прикладной статистики

Тема 1.2 Статистическое измерение и наблюдение социально-экономических явлений

Тема 1.3 Сводка и группировка статистических материалов

Тема 1.4 Статистические показатели

Тема 1.5 Вариационный анализ рядов распределений

Тема 1.6 Выборочный метод

Тема 1.7 Анализ рядов динамики

Тема 1.8 Дисперсионный анализ

Тема 1.9 Статистические методы моделирования связи социально-экономических явлений и процессов

УЭМ 2 Экономико-математическое моделирование

Тема 1. Линейное программирование

Постановка и формы записи задачи линейного программирования. Экономические приложения. Геометрическая интерпретация задачи. Симплекс-

метод: основная схема алгоритма. Экономическая интерпретация итоговой симплекс-таблицы. Метод искусственного базиса.

Тема 2. Двойственные задач

Двойственные задачи линейного программирования. Основное неравенство теории двойственности. Теорема о существовании прямого и двойственного решений. Примеры использования теорем двойственности для построения оптимального решения задачи ЛП. Анализ модели на чувствительность. Экономическая интерпретация двойственной задачи.

Тема 3. Транспортная задача линейного программирования

Общая постановка транспортной задачи. Открытая и закрытая ТЗ. Метод северо-западного угла. Метод наименьшей стоимости. Определение первоначального распределения поставок в вырожденном случае. Проверка оптимальности базисного распределения поставок. Улучшение неоптимального плана перевозок. Алгоритм распределительного метода.

4.3 Лабораторный практикум

Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ак.час
УЭМ 1 Прикладная статистика	27
1.3 Сводка и группировка статистических материалов	2
1.4 Статистические показатели	4
1.5 Вариационный анализ рядов распределений	4
1.6 Выборочный метод	2
1.7 Анализ рядов динамики	4
1.8 Дисперсионный анализ	5
1.9 Статистические методы моделирования связи социально-экономических явлений и процессов	6

4.4 Практические занятия (приложение А)

4.5 Организация изучения учебного модуля

Методические рекомендации по организации изучения УМ с учетом использования в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения учебных занятий даются в Приложении А.

5 Контроль и оценка качества освоения учебного модуля

Оценка качества усвоения курса осуществляется с использованием фонда оценочных средств по всем формам контроля в соответствии с Положением «Об организации учебного процесса по основным образовательным

программам высшего профессионального образования и Положением «О Фонде оценочных средств».

Контроль качества освоения студентами УМ и его составляющих осуществляется непрерывно в течение всего периода обучения с использованием балльно-рейтинговой системы (БРС), являющейся обязательной к использованию всеми структурными подразделениями университета.

Для оценки качества освоения модуля используются формы контроля: текущий – регулярно в течение всего семестра; семестровый – по окончании изучения УМ в виде экзамена. К экзамену не допускается бакалавр, не набравший минимально допустимого количества баллов при прохождении тем курса (125 баллов из 250 возможных).

Критерии оценивания качества освоения бакалаврами и оценка по шкале для УМ «Математические методы и модели»:

- оценка «отлично» – 270 -300 баллов;
- оценка «хорошо» –210 -269 баллов;
- оценка «удовлетворительно» – 150-209 баллов;
- оценка «неудовлетворительно» – менее 150 баллов.

Критерий	В рамках формируемых компетенций студент демонстрирует
неудовлетворительно	отсутствует знание и понимание теоретического содержания курса; несформированность большей части практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, очень низкое качество выполнения заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, ниже минимального); отсутствует мотивация к обучению.
удовлетворительно	знание и понимание теоретического содержания курса с незначительными пробелами; несформированность некоторых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях, низкое качество выполнения заданий (не выполнены, либо оценены числом баллов, близким к минимальному); низкий уровень мотивации к обучению.
хорошо	полное знание и понимание теоретического содержания курса; недостаточность в обосновании отдельных собственных суждений, не оказывающая значительного влияния на формирование практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях; достаточное качество выполнения всех предусмотренных программой обучения заданий; средний уровень мотивации к обучению.
отлично	полное знание и понимание теоретического содержания курса, без пробелов; обоснование собственных суждений с учетом сформированных необходимых практических умений при применении знаний в конкретных ситуациях; высокое качество выполнения всех предусмотренных программой обучения заданий; высокий уровень мотивации к обучению.

Содержание видов контроля и их график отражены в технологической карте учебного модуля (Приложение Б).

6 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебного модуля представлено **Картой учебно-методического обеспечения** (Приложение В)

7 Материально-техническое обеспечение учебного модуля

Для осуществления образовательного процесса по модулю *необходимо использование:*

- для проведения лекций, а также практических занятий (для заочного обучения) – аудитории, оборудованной мультимедийным оборудованием;
- для проведения лабораторных работ – компьютерные классы с современными ПК и установленным на них лицензионным программным обеспечением. На персональных компьютерах должны быть установлены: ОС Windows 7 (Windows XP), MS Office 2007-2010 (MS Word, MS Excel, MS PowerPoint, MS Access).

Приложения (обязательные):

А – Методические рекомендации по организации изучения учебного модуля

Б – Технологическая карта

В – Карта учебно-методического обеспечения УМ

Г – Лист внесения изменений

Приложение А

1 Методологические подходы к изучению учебного модуля

Цель учебного модуля (УМ) «Математические методы и модели» – выработка у студентов навыков применения количественных методов к конкретным проблемам землеустройства, формировании прочных связей между общими теоретическими положениями и конкретными прикладными проблемами, навыков по разработке математических моделей реальных экономических явлений и исследование этих моделей математическими методами.

Задачи учебного модуля:

- 1.изучение современного математического аппарата, необходимого для решения экономических задач на микро- и макроуровнях;
2. проведение экономико-статистического анализа показателей с целью построения объективных оценок и выводов;
- 3.получение навыков экономико-математического моделирования.

УМ предусматривает следующие виды учебных занятий: теоретические (лекционные), практические и лабораторные занятия, самостоятельную работу студентов.

Методические указания по освоению основных разделов, а так же методы и средства проведения занятий представлены ниже.

2 Средства обеспечения освоения учебного модуля

Образовательный процесс по УМ строится на основе комбинации следующих образовательных технологий.

Интегральную модель образовательного процесса по дисциплине формируют технологии методологического уровня: модульно-рейтинговое, контекстное обучение, развивающее обучение.

Реализация данной модели предполагает использование следующих технологий стратегического уровня (задающих организационные формы взаимодействия субъектов образовательного процесса), осуществляемых с использованием определенных тактических процедур:

- лекционные (вводная лекция, лекция-презентация, информационная лекция);
- практические (работа в малых группах, обсуждение конкретных ситуаций);
- исследовательские (лабораторные работы, выполнение самостоятельной работы, решение конкретных задач);
- самоуправления как самостоятельная работа студентов (работа с учебником, выполнение домашних заданий).

Рекомендуется использование информационных технологий при организации коммуникации со студентами для представления информации, выдачи рекомендаций, контроля знаний и консультирования по оперативным вопросам (электронная почта), использование мультимедиа-средств при проведении лекционных занятий.

Педагогические функции преподавания дисциплины реализуются через совокупность педагогических приемов. В качестве основных можно выделить следующие:

Дидактические (способность к передаче знаний в краткой и интересной форме, т. е. умение делать учебный материал доступным для учащихся, опираясь на взаимосвязь теории и практики, учебного материала и реальной экономической действительности).

Рефлексивно-гностические (способность понимать учащихся, базирующаяся на интересе к ним и личной наблюдательности; самостоятельный и творческий склад мышления; находчивость или быстрая и точная ориентировка).

Интерактивно-коммуникативные (педагогически волевое влияние на учащихся, требовательность, педагогический такт, организаторские способности, необходимые как для обеспечения работы самого преподавателя, так и для создания хорошего психологического климата в учебной группе).

Речевые (содержательность, яркость, образность и убедительность речи преподавателя; способность ясно и четко выражать свои мысли и чувства с помощью речи, а также мимики и жестов).

3 Методические рекомендации студентам по освоению УМ

Методические рекомендации по теоретической части учебного модуля

Ниже приводится перечень тем модуля с конкретизированными умениями и навыками, которые студент должен приобрести после изучения каждой темы.

УЭМ 1 Прикладная статистика

Тема 1.1 Предмет и метод прикладной статистики

Цель: рассмотреть основные понятия статистики, задачи и роль статистики в современных условиях. Роль и место статистических органов.

Изучив тему, студент должен знать: понятия статистика, метод, признак, показатель, вариация, совокупность.

Задания для самостоятельной работы

Изучение основных понятий по данной теме. Организация статистики в зарубежных странах. Международные стандарты в статистике.

Рекомендуемая литература

1. Годин А. М. Статистика: учебник : для вузов / А. М. Годин. - 9-е изд., перераб. и испр. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2011. — 457 с. - ISBN 978-5-394-01107-8

2. Теория статистики : Учеб. для вузов / Под ред. Р.А. Шмойловой. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 654с. - ISBN 978-5-279-03295-2

Тема 1.2 Статистическое измерение и наблюдение социально-экономических явлений

Цель: рассмотреть основные формы, виды и способы статистического наблюдения, организацию статистических работ.

Изучив тему, студент должен знать: понятия статистическое наблюдение, план статистического наблюдения, программа, формуляр, статистическая отчетность.

Задания для самостоятельной работы

Изучение основных понятий по данной теме. Программно-методологические и организационные вопросы статистического наблюдения.

Рекомендуемая литература

1. Теория статистики : Учеб. для вузов / Под ред. Р.А. Шмойловой. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 654с. - ISBN 978-5-279-03295-2

2. Харченко Н.М. Статистика : Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2009. - 366с. - ISBN 978-5-91131-822-2

Тема 1.3 Сводка и группировка статистических материалов

Цель: знакомство с видами группировок, рядами распределения, графическим методом в статистике, правилами построения статистических таблиц.

Изучив тему, студент должен знать: понятия статистическая сводка, статистическая группировка, группировочный признак, статистическая таблица, график и его элементы.

Задания для самостоятельной работы

Изучение основных понятий по данной теме. Статистические таблицы: основные элементы, виды по характеру подлежащего и по разработке сказуемого, правила построения таблиц, чтение и анализ таблицы. Статистические графики: элементы графика, классификация видов графиков.

Рекомендуемая литература

1. Годин А. М. Статистика: учебник : для вузов / А. М. Годин. - 9-е изд., перераб. и испр. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2011. – 457 с. - ISBN 978-5-394-01107-8

2. Теория статистики: Учеб. для вузов / Под ред. Р.А. Шмойловой. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 654с. - ISBN 978-5-279-03295-2

Тема 1.4 Статистические показатели

Цель: рассмотрение видов статистических показателей, приобретение навыков выбора вида средней величины, экономической интерпретации показателей.

Изучив тему, студент должен знать: понятия статистический показатель, абсолютные и относительные показатели, средняя арифметическая, средняя гармоническая, средняя геометрическая, средняя хронологическая, мода, медиана, квартили, квинтили, децили, перцентели.

Задания для самостоятельной работы

Изучение основных понятий по данной теме. Самостоятельное решение задач.

Рекомендуемая литература

1. Годин А. М. Статистика: учебник : для вузов / А. М. Годин. - 9-е изд., перераб. и испр. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2011. — 457 с. - ISBN 978-5-394-01107-8

2. Теория статистики : Учеб. для вузов / Под ред. Р.А. Шмойловой. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 654с. - ISBN 978-5-279-03295-2

Тема 1.5 Вариационный анализ рядов распределений

Цель: знакомство с показателями центра, интенсивности вариации и формы распределения. Изучение вариации альтернативного признака.

Изучив тему, студент должен знать: понятия вариация, размах вариации, дисперсия и среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, асимметрия и эксцесс.

Задания для самостоятельной работы

Изучение основных понятий по данной теме. Самостоятельное решение задач.

Рекомендуемая литература

1. Теория статистики : Учеб. для вузов / Под ред. Р.А. Шмойловой. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 654с. - ISBN 978-5-279-03295-2

2. Харченко Н.М. Статистика : Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2009. - 366с. - ISBN 978-5-91131-822-2

Тема 1.6 Выборочный метод

Цель: знакомство с выборочным методом, основными видами выборки, методикой определения необходимого объема выборки.

Изучив тему, студент должен знать: понятия генеральная и выборочная совокупности, репрезентативность выборки, ошибки выборки, случайный, повторный и бесповторный отбор, механический отбор, серийный отбор, типический отбор, малая выборка.

Задания для самостоятельной работы

Изучение основных понятий по данной теме. Самостоятельное решение задач.

Рекомендуемая литература

1. Теория статистики : Учеб. для вузов / Под ред. Р.А. Шмойловой. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 654с. - ISBN 978-5-279-03295-2

2. Харченко Н.М. Статистика : Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2009. - 366с. - ISBN 978-5-91131-822-2

Тема 1.7 Анализ рядов динамики

Цель: знакомство с методом, приобретение навыков расчета показателей динамики, методами выявления тренда.

Изучив тему, студент должен знать: понятия ряд динамики, уровень ряда, абсолютный прирост, темпы роста и прироста, значение одного процента прироста, средний уровень ряда.

Задания для самостоятельной работы

Изучение основных понятий по данной теме. Самостоятельное решение задач.

Рекомендуемая литература

1. Годин А. М. Статистика: учебник : для вузов / А. М. Годин. - 9-е изд., перераб. и испр. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2011. – 457 с. - ISBN 978-5-394-01107-8

2. Теория статистики : Учеб. для вузов / Под ред. Р.А. Шмойловой. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 654с. - ISBN 978-5-279-03295-2

Тема 1.8 Дисперсионный анализ

Цель: знакомство с методом, приобретение навыков расчета дисперсий, методами дисперсионного анализа.

Изучив тему, студент должен знать: понятия статистическая гипотеза, параметрические и непараметрические критерии, F – критерий.

Задания для самостоятельной работы

Изучение основных понятий по данной теме. Самостоятельное решение задач.

Рекомендуемая литература

1. Теория статистики : Учеб. для вузов / Под ред. Р.А. Шмойловой. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 654с. - ISBN 978-5-279-03295-2

2. Харченко Н.М. Статистика : Учебник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2009. - 366с. - ISBN 978-5-91131-822-2

Тема 1.9 Статистические методы моделирования связи социально-экономических явлений и процессов

Цель: знакомство с методом, приобретение навыков расчета параметров уравнений, показателей тесноты связи, прогнозирования.

Изучив тему, студент должен знать: понятия корреляционная зависимость, уравнение линейной и нелинейной связи, однофакторная и многофакторная связь, коэффициенты корреляции и детерминации, прогнозирование.

Задания для самостоятельной работы

Изучение основных понятий по данной теме. Самостоятельное решение задач.

Рекомендуемая литература

1. Годин А. М. Статистика: учебник : для вузов / А. М. Годин. - 9-е изд., перераб. и испр. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2011. – 457 с. - ISBN 978-5-394-01107-8

2. Теория статистики : Учеб. для вузов / Под ред. Р.А. Шмойловой. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 654с. - ISBN 978-5-279-03295-2

УЭМ 2 Экономико-математические методы и модели

Тема 2.1. Линейное программирование

Постановка и формы записи задачи линейного программирования. Экономические приложения. Геометрическая интерпретация задачи. Симплекс-метод: основная схема алгоритма. Экономическая интерпретация итоговой симплекс-таблицы. Метод искусственного базиса.

Изучив тему 2.1, студент должен знать особенности применения экономико-математических методов. Основные понятия: система, структура, состояние системы, цель операции, критерий эффективности. Классификацию моделей в зависимости от выбора средств моделирования. Владеть навыками поэтапного решения оптимизационной задачи. Свойства задачи ЛП. Разбираться в особенностях решения задач ЛП.

Так же студент должен иметь понятие о графическом представлении ЗЛП на плоскости. Определять области допустимых решений. Должен уметь построить целевую функцию. Уметь определять возможности увеличения-уменьшения дефицитных ресурсов. Определять области изменения дефицитных ресурсов в пределах устойчивости решения ЗЛП. Изучив эту тему, студент должен владеть записью ЗЛП в стандартной форме. Знать типы переменных базисные переменные и их получение при ограничениях типа $\leq$. Уметь создавать симплексную таблицу. Знать критерии оптимальности решения и признаки отсутствия решения. Владеть методикой определения разрешающего элемента. Студент должен уметь построить искусственный базис в ЗЛП с ограничениями типа $\geq$. Определять коэффициенты индексных строк симплексной таблицы. Определять значения переменных, образующих оптимальное решение и двойственных оценок ограничений.

Задания для СРС

Изучение материала, полученного на лекции. Классификация моделей в зависимости от выбора средств моделирования. Подробное изучение этапов решения оптимизационной задачи.

Рекомендуемая литература

Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2009. – 347 с. - ISBN 978-5-8114-0916-7(в пер.) : 320.10.

Афанасьев М.Ю. Прикладные задачи исследования операций: Учеб. пособие для вузов / Рос. ун-т Дружбы народов, Нац. фонд подгот. кадров. - М.: Инфра-М, 2009. – 352 с.- ISBN 5-16-002397-6(в пер.) : 289.00.

Белолипецкий А. А. Экономико-математические методы: учеб. для вузов по спец. "Экономика" / А. А. Белолипецкий, В. А. Горелик. - М.: Академия, 2010. – 362 с. - ISBN 978-5-7695-5714-9 : (в пер.) : 536.58, 2000 экз.

Тема 2. 2. Двойственные задач

Двойственные задачи линейного программирования. Основное неравенство теории двойственности. Теорема о существовании прямого и двойственного решений. Примеры использования теорем двойственности для

построения оптимального решения задачи ЛП. Анализ модели на чувствительность. Экономическая интерпретация двойственной задачи.

Изучив тему 2.2, студент должен знать теоремы двойственности. Правила записи двойственных задач. Свойства двойственных задач, их экономический смысл. Владеть методикой проверки правильности составления двойственной задачи.

Задание для СРС

Проверить выполнение свойств двойственных задач.

Рекомендуемая литература

Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2009. – 347 с. - ISBN 978-5-8114-0916-7(в пер.) : 320.10.

Афанасьев М.Ю. Прикладные задачи исследования операций: Учеб. пособие для вузов / Рос. ун-т Дружбы народов, Нац. фонд подгот. кадров. - М.: Инфра-М, 2009. – 352 с.- ISBN 5-16-002397-6(в пер.) : 289.00.

Тема 2.3. Транспортная задача линейного программирования

Общая постановка транспортной задачи. Открытая и закрытая ТЗ. Метод северо-западного угла. Метод наименьшей стоимости. Определение первоначального распределения поставок в вырожденном случае. Проверка оптимальности базисного распределения поставок. Улучшение неоптимального плана перевозок. Алгоритм распределительного метода.

Изучив тему 2.7, студент должен знать особенности записи двухиндексных задач. Методы определения и этапы составления допустимого решения: метод северо-западного угла и метод наименьшего тарифа, этапы решения. Метод потенциалов и его сходство с симплексным. Определение потенциалов. Решение распределительной задачи методом Фогеля.

Задание для СРС

Решить распределительную задачу методом Фогеля.

Рекомендуемая литература

Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2009. – 347 с. - ISBN 978-5-8114-0916-7(в пер.) : 320.10.

Афанасьев М.Ю. Прикладные задачи исследования операций: Учеб. пособие для вузов / Рос. ун-т Дружбы народов, Нац. фонд подгот. кадров. - М.: Инфра-М, 2009. – 352 с.- ISBN 5-16-002397-6(в пер.) : 289.00.

Белолипецкий А. А. Экономико-математические методы: учеб. для вузов по спец. "Экономика" / А. А. Белолипецкий, В. А. Горелик. - М.: Академия, 2010. – 362 с. - ISBN 978-5-7695-5714-9 : (в пер.) : 536.58, 2000 экз.

Методические рекомендации по выполнению практических работ

УЭМ 2 Экономико-математические методы и моделирование

Тема практического занятия	Число часов-27
Тема 2.1. Линейное программирование Постановка и формы записи задачи линейного программирования. Экономические приложения. Геометрическая интерпретация задачи. Симплекс-метод: основная схема алгоритма. Экономическая интерпретация итоговой симплекс-таблицы. Метод искусственного базиса.	12
Тема 2. 2. Двойственные задачи Двойственные задачи линейного программирования. Основное неравенство теории двойственности. Теорема о существовании прямого и двойственного решений. Примеры использования теорем двойственности для построения оптимального решения задачи ЛП. Анализ модели на чувствительность. Экономическая интерпретация двойственной задачи.	7
Тема 2.3. Транспортная задача линейного программирования Общая постановка транспортной задачи. Открытая и закрытая ТЗ. Метод северо-западного угла. Метод наименьшей стоимости. Определение первоначального распределения поставок в вырожденном случае. Проверка оптимальности базисного распределения поставок. Улучшение неоптимального плана перевозок. Алгоритм распределительного метода.	8

Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2009. – 347 с. - ISBN 978-5-8114-0916-7(в пер.) : 320.10.

Афанасьев М.Ю. Прикладные задачи исследования операций: Учеб. пособие для вузов / Рос. ун-т Дружбы народов, Нац. фонд подгот. кадров. - М.: Инфра-М, 2009. – 352 с.- ISBN 5-16-002397-6(в пер.) : 289.00.

Белолипецкий А. А. Экономико-математические методы: учеб. для вузов по спец. "Экономика" / А. А. Белолипецкий, В. А. Горелик. - М.: Академия, 2010. – 362 с. - ISBN 978-5-7695-5714-9 : (в пер.) : 536.58, 2000 экз.

Методические рекомендации по выполнению лабораторных работ

Лабораторные работы проводятся в рамках УЭМ 1. Для успешного выполнения лабораторных работ студентам рекомендуется использовать следующие учебно-методические рекомендации:

Тема 1.3 Сводка и группировка статистических материалов. В результате изучения темы 1.3 бакалавр должен овладеть следующими навыками исследовательской работы:

- строить аналитические группировки;
- представлять ряды распределения графически в виде полигона и гистограммы.

Рекомендуемое учебно-методическое пособие:

Общая теория статистики: Учебно-методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ./Сост.: Гришакина Н.И., Притула О.Д., Сергеева Д.П., Фетисова Г.В.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011.-60с.

<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book -442>

Тема 1.4. Статистические показатели. В результате изучения темы 1.4 бакалавр должен овладеть следующими навыками исследовательской работы:

- применять статистические функции MS Excel при расчете степенных и структурных средних.

Рекомендуемое учебно-методическое пособие:

Общая теория статистики: Учебно-методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ./Сост.: Гришакина Н.И., Притула О.Д., Сергеева Д.П., Фетисова Г.В.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011.-60с.

<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book -442>

Тема 1.5. Вариационный анализ рядов распределений. В результате изучения темы 1.5 бакалавр должен овладеть следующими навыками исследовательской работы:

- применять статистические функции MS Excel при расчете показателей центра распределения, интенсивности вариации, формы распределения.

Рекомендуемое учебно-методическое пособие:

Общая теория статистики: Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ. Часть 2 /Сост.: Гришакина Н.И., Фетисова Г.В., Притула О.Д., Воронова Д.П.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. – 68 с.

<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-443>

Тема 1.6. Выборочный метод

В результате изучения темы 1.6 бакалавр должен овладеть следующими навыками исследовательской работы:

– применять статистические функции MS Excel при расчете характеристики выборочного метода: среднего квадратического отклонения, дисперсии и др.

Рекомендуемое учебно-методическое пособие:

Статистика. Учеб. пособие по вып. практ. работ: Часть I / Сост.: Н.И. Гришакина, Г.В. Фетисова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. – 108 с.

<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-480>

Тема 1.7. Анализ рядов динамики. В результате изучения темы 1.7 бакалавр должен овладеть следующими навыками исследовательской работы:

– применять статистические функции MS Excel при расчете параметров линейного и нелинейных трендов.

Рекомендуемое учебно-методическое пособие:

Общая теория статистики. Часть III: учебно-метод. пособие по выполнению практ. и лаборат. работ Сост.: Н.И. Гришакина, Г.В. Фетисова, О.Д. Притула; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – 2-е изд., испр. и доп. – Великий Новгород, 2011. – 56 с.

<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-445>

Тема 1.8. Дисперсионный анализ. В результате изучения темы 1.8 бакалавр должен овладеть следующими навыками исследовательской работы:

– пользоваться функцией «анализ данных» для оценки результатов дисперсионного анализа.

Рекомендуемое учебно-методическое пособие:

Статистика. Метод. указания по выполнению практических и лабораторных работ. Часть 3 / Сост.: Н.И. Гришакина, О.Д. Притула, Лебедева Г.В., Фетисова Г.В.; НовГУ имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011

<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-477>

Тема 1.9. Статистические методы моделирования связи социально-экономических явлений и процессов.

В результате изучения темы 1.9 бакалавр должен овладеть следующими навыками исследовательской работы:

- применять статистические функции MS Excel при расчете параметров линейной и нелинейной регрессии;
- определять уравнение регрессии с помощью графического отображения (поля корреляции);
- использовать пакет анализа MS Excel (регрессия, корреляция).

Рекомендуемое учебно-методическое пособие:

Статистика. Метод. указания по выполнению практических и лабораторных работ. Часть 4 / Сост.: Н.И. Гришакина, О.Д. Притула, Лебедева Г.В., Фетисова Г.В.; НовГУ имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2003.

<https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-478>

4 Демонстрационный вариант оценочных средств

ДОКЛАД (пример)

Симплексный метод решения задач линейного программирования.	1. Запись ЗЛП в стандартной форме. 2. Типы переменных. 3. Базисные переменные и их получение при ограничениях типа $\leq$. 4. Симплексная таблица 5. Методика определения разрешающего элемента. 6. Искусственный базис в ЗЛП с ограничениями типа $\geq$. 7. Коэффициенты индексных строк симплексной таблицы. 8. Определение значения переменных, образующих оптимальное решение и двойственных оценок ограничений.
---	--

ТЕСТ (пример)

1. Предметом статистики является ...

- 1) размеры и количественные соотношения социально-экономических явлений, закономерности их связи и развития
- 2) размеры и количественные соотношения социально-экономических явлений, закономерности их связи
- 3) размеры и соотношения социально-экономических явлений, закономерности их связи и развития
- 4) множество единиц, обладающих массовостью, однородностью, определенной целостностью, взаимозависимостью состояний отдельных единиц и наличием вариации

2. Статистическое наблюдение заключается в ...

- 1) разделении множества единиц изучаемой совокупности на группы по определенным существенным для них признакам
- 2) разделении однородной совокупности на группы, характеризующие ее структуру по какому-либо варьирующему признаку
- 3) статистической обработке цифровых данных
- 4) регистрации признаков, отобранных у каждой единицы совокупности

3. Необходимый объем собственно-случайной повторной выборки при определении среднего размера признака определяется по формуле ...

- 1) $n = \frac{t^2 \times \sigma_{\bar{x}}^2}{\Delta_{\bar{x}}^2}$
- 2) $n = \frac{t^2 \times \sigma_{\bar{x}}^2 \times N}{\Delta_{\bar{x}}^2 \times N + t^2 \times \sigma_{\bar{x}}^2}$
- 3) $n = \frac{t^2 \times W(1-W)}{\Delta_W^2}$
- 4) $n = \frac{t^2 \times W(1-W) \times N}{\Delta_W^2 \times N + t^2 \times W(1-W)}$

4. По данным о среднем балле успеваемости и количестве студентов по каждой из академических групп факультета необходимо рассчитать средний балл успеваемости студентов по факультету в целом. Какую формулу средней следует применить:

- 1) арифметическую простую;
- 2) гармоническую простую;
- 3) арифметическую взвешенную;
- 4) гармоническую взвешенную.

Демонстрационные варианты

Контрольная 1

Решить задачу линейного программирования графическим методом

$$Z(X) = -x_1 + 4x_2 \rightarrow \min,$$

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ -8x_1 + 3x_2 \leq 24, \\ 2x_1 - 3x_2 \leq 12, \\ 4x_1 + 3x_2 \geq -12. \end{cases}$$

Контрольная 2

Решить задачу линейного программирования симплексным методом

$$Z(X) = 3x_1 + 4x_2 + x_3 \rightarrow \max,$$

$$\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 10, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 6, \\ 3x_1 + x_2 + 2x_3 \leq 12, \end{cases} \quad x_j \geq 0, \quad j = 1, 2, 3.$$

Контрольная 3

Решить транспортную задачу методом потенциалов

Задача имеет следующее условие.

В m пунктах отправления (ПО) имеется однородный груз в количествах $a_1, a_2, \dots, a_m$. Этот груз нужно перевести в n пунктов назначения (ПН), потребности которых равны $b_1, b_2, \dots, b_n$. Стоимость перевозки единицы груза из i -го ПО в j -ый ПН равна c_{ij} .

Требуется решить транспортную задачу методом потенциалов и составить план перевозки грузов из ПО в ПН, при котором суммарные расходы на перевозку будут минимальными.

$b_j \backslash a_i$	10	1	1	1	1
5	3	4	5	4	6
10	1	5	7	1	5
15	4	6	6	3	4
10	2	7	4	7	2

СЕМИНАР (пример)

Тема семинара: «Задачи линейного программирования» объединяет материал, изученный в рамках темы 2.1 «Распределительные задачи линейного программирования. Транспортная задача»

1. Графическая интерпретация ЗЛП.
2. Графическое решение ЗЛП.
3. Понятие области допустимых значений
4. Построение вектора-градиента
5. Как определить оптимальное решение, если целевая функция стремится к минимуму.

ПРЕЗЕНТАЦИЯ (пример)

Темы презентаций:

1. Алгоритм симплекс-метода. Усиленная постановка задачи
2. Двухфазный симплекс-метод
3. Причины использования двухфазного симплекс-метода

4. Модификация ограничений
 5. Различия между дополнительными и вспомогательными переменными
 6. Фазы решения
 7. Модифицированный симплекс-метод
 8. Мультипликативный вариант симплекс-метода
 9. Двойственный симплекс-метод
 10. Вычислительная эффективность двойственного симплекс-метода
-

ЭКЗАМЕН (пример)

Новгородский государственный университет
имени Ярослава Мудрого
Кафедра финансов и статистики

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 25

Модуль: МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ И МОДЕЛИ

Для направления подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастр

1. Основные этапы построения уравнения множественной регрессии.
2. Решение транспортной задачи методом потенциалов.

Принят на заседании кафедры Протокол №

УТВЕРЖДАЮ

Зав.кафедрой _____

Теоретические вопросы для семестровой аттестации по УЭМ 1 **Прикладная статистика**

1. Понятие статистики. Особенности статистики, как науки. Статистика, как система научных дисциплин.
2. История статистики.
3. Особенности статистической методологии.
4. Основные категории статистики.
5. Понятие статистического наблюдения, требования, предъявляемые к нему. Ошибки статистического наблюдения.
6. Понятие статистического наблюдения. Основные формы и виды статистического наблюдения.
7. Понятие статистического наблюдения. Основные виды и способы статистического наблюдения.
8. Программно-методологические вопросы статистического наблюдения.
9. Организационные вопросы статистического наблюдения.

10. Статистическая сводка и группировка статистической информации.

Понятие и виды.

11. Принципы образования групп и интервалов группировки.

12. Статистические ряды распределения, их виды и основные элементы.

13. Применение графического метода в статистике. Виды графиков и основные элементы.

14. Понятие статистической таблицы, правила оформления таблиц.

15. Понятие статистической таблицы, ее основные элементы и виды.

16. Понятие и классификация статистических показателей. Абсолютные показатели, их значение и основные виды.

17. Относительные показатели, их значение и основные виды.

18. Сущность и значение средних показателей. Виды степенных средних.

19. Структурные средние величины.

20. Понятие вариации, основные этапы вариационного анализа. Показатели центра распределения.

21. Понятие вариации и показатели ее интенсивности.

22. Изучение формы распределения.

23. Виды дисперсий, правило сложения дисперсий.

24. Понятие о выборочном наблюдении и его значение.

25. Способы формирования выборочной совокупности.

26. Распространение результатов выборочного наблюдения на генеральную совокупность.

27. Понятие и виды рядов динамики. Условия сопоставимости ряда динамики.

28. Показатели анализа ряда динамики.

29. Обобщающие показатели анализа ряда динамики.

30. Понятие основной тенденции развития ряда динамики. Метод скользящих средних.

31. Понятие основной тенденции развития ряда динамики. Метод аналитического выравнивания.

32. Прогнозирование на основе экстраполяции тренда.

33. Сезонность в рядах динамики. Понятие, методы определения.

34. Понятие и классификация экономических индексов.

35. Понятие индекса. Индивидуальные и общие индексы.

36. Средние индексы.

37. Индексы цен и сфера их применения.

38. Территориальные индексы.

39. Индексы структуры.

40. Виды связей между явлениями.

41. Парная и множественная регрессия.

42. Показатели тесноты связи в парной и множественной регрессии.

43. Оценка существенности связи парной и множественной регрессии.

44. Прогнозирование на основе модели корреляционно-регрессионного анализа.

45. Непараметрические показатели связи.

Теоретические вопросы для семестровой аттестации по УЭМ 2

Математические методы и модели

1. Основные этапы принятия оптимальных решений.
2. Общая постановка и классификация задач оптимизации.
3. Примеры задач линейного программирования в экономике.
4. Постановка и формы записи задачи ЛП.
5. Геометрическая интерпретация задачи ЛП (постановка задачи, алгоритм решения, пример).
6. Симплекс метод (алгоритм метода, пример)
7. Метод искусственного базиса (алгоритм выбора начального базиса, пример).
8. Двойственные задачи ЛП (определения, пример).
9. Основное неравенство теории двойственности. Теорема о существовании прямого и двойственного решений, теорема о дополняющей нежесткости. Примеры использования теорем двойственности для построения оптимального решения задачи ЛП.
10. Экономическая интерпретация двойственной задачи. Третья теорема двойственности (об оценках). Пример использования объективно обусловленных оценок для принятия оптимальных решений.
11. Транспортная задача. Общая постановка. Открытая и закрытая ТЗ.
12. Метод северо-западного угла (алгоритм метода, пример).
13. Метод наименьшей стоимости (алгоритм метода, пример).
14. Определение первоначального распределения поставок в вырожденном случае, когда из рассмотрения выпадают одновременно и строка и столбец.
15. Проверка оптимальности базисного распределения поставок (определения, примеры).
16. Улучшение неоптимального плана перевозок (определение цикла перераспределения, пример).

Приложение Б
Технологическая карта
учебного модуля «Математические методы и модели»
семестр 5, ЗЕТ 6, вид аттестации экзамен, акад.часов 216, баллов рейтинга 300

№ и наименование раздела учебного модуля, КП/КР	№ неде-ли сем. Л/ПЗ/ЛР	Трудоемкость, ак.час					Форма текущего контроля успеv. (в соотv. с паспортом ФОС)	Максим. кол-во баллов рейтинга
		Аудиторные занятия				СРС		
		ЛЕК	ПЗ	ЛР	АСРС			
УЭМ 1 Прикладная статистика								
1.1. Предмет и метод прикладной статистики	1/-/-	2			2	7		
1.2 Статистическое измерение и наблюдение социально-экономических явлений	3/-/-	2			2	8	Тест 1	21
1.3. Сводка и группировка статистических материалов	5/-/1	2		2	2	8	Защита ЛР	10
1.4. Статистические показатели	7/-/ 3,5	2		4	2	8	Тест 2 Защита ЛР	21 10
Рубежная аттестация							Балльный рейтинг	31 из 62
1.5. Вариационный анализ рядов распределений	9/-/7,9	2		4	2	8	Тест 3 Защита ЛР	10 10
1.6. Выборочный метод	11/-/10	2		2	2	8		
1.7. Анализ рядов динамики	13/-/11,12	2		4	2	8	Защита ЛР	10
1.8. Дисперсионный анализ	15,17/- /13,14,15	2		5	2	8	Защита ЛР	10
1.9. Статистические методы моделирования связи социально-экономических явлений и процессов	17/- /16,17,18	2		6	2	8	Тест 4 Защита ЛР	13 10
Рубежная аттестация							Балльный рейтинг	32 из 63
Всего по УЭМ 1		18	-	27	18	63	Балльный рейтинг	63 из 125
УЭМ 2 Экономико-математические методы и моделирование								
2.1. Линейное программирование	1,2,3,4,5/1,2,3,4,5	5	10		5	20	Семинар Контрольная	10 21

							работа 1	
Тема 2. 2. Двойственные задачи	6,7,8,9/6,7,8,9	4	8		4	16	семинар Контрольная работа 2	10 21
Рубежная аттестация							Балльный рейтинг	31 из 62
Тема 2.3. Транспортная задача линейного программирования	10,11,12,13,14,15,16,17,18/10,11,12,13,14,15,16,17,18	9	9		9	27	Семинар Контрольная работа 3 коллоквиум	10 28 25
Рубежная аттестация							Балльный рейтинг	
Всего по УЭМ 2:		18	27		18	63	Балльный рейтинг	63 из 125
Экзамен								50
Итого		36	27	27	36	126		150 из 300

Критерии оценки качества освоения студентами учебного модуля:

- оценка «отлично» – 270-300 баллов.
- оценка «хорошо» – 210 – 269 баллов.
- оценка «удовлетворительно» – 150- 209 баллов.
- оценка «неудовлетворительно» – менее 150 баллов.

Приложение В

Карта учебно-методического обеспечения

Учебный модуль «Математические методы и модели»

Формы обучения очная/заочная/заочная (ускоренно)

Всего часов – 216, из них лекций – 36/8/8, практических занятий – 27/6/6, лабораторных работ – 27/6/6.

СРС внеауд. 126/196

Для направления 21.03.02 Землеустройство и кадастр, семестр 5/5/4

Обеспечивающая кафедра – кафедра финансов и статистики

Таблица 1- Обеспечение учебного модуля учебными изданиями

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Теория статистики : Учеб. для вузов / Под ред. Р.А. Шмойловой. - 5-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2009. - 654с. - ISBN 978-5-279-03295-2	20	
2. Афанасьев М.Ю. Прикладные задачи исследования операций: Учеб. пособие для вузов / Рос. ун-т Дружбы народов, Нац. фонд подгот. кадров. - М.: Инфра-М, 2009. – 352 с.- ISBN 5-16-002397-6(в пер.) : 289.00.	7	
Учебно-методические издания		
3. Общая теория статистики: Учебно-методическое пособие по выполнению практических и лабораторных работ [Электронный ресурс] / Сост.: Гришакина Н.И., Притула О.Д., Сергеева Д.П., Фетисова Г.В.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011.-60с. – Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-442	5	+
4. Общая теория статистики: Методические указания по выполнению практических и лабораторных работ. Часть 2 [Электронный ресурс] / Сост.: Гришакина Н.И., Фетисова Г.В., Притула О.Д., Воронова Д.П.; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. – 68 с. – Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-443	5	+
5. Общая теория статистики. Часть III: учебно-метод. Пособие по выполнению практ. и лаборат. работ [Электронный ресурс] / Сост.: Н.И. Гришакина, Г.В. Фетисова, О.Д. Притула; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – 2-е изд., испр. И доп. – Великий Новгород, 2011. – 56 с. – Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-445	5	+
6. Статистика. Метод. Указания по выполнению практических и лабораторных работ. Часть 4 [Электронный ресурс] / Сост.: Н.И. Гришакина, О.Д. Притула, Лебедева Г.В., Фетисова Г.В.; НовГУ имени Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2003. – Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-478	5	+
7. Статистика. Учеб. Пособие по вып. Практич. Работ: Часть I [Электронный ресурс] / Сост.: Н.И. Гришакина, Г.В. Фетисова; НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2011. – 108 с. – Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-480	5	+

8. Статистика: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Гришакина Н.И., Зарецкая А.С., Фетисова Г.В. НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2013. – 116 с. Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2697	5	+
9. Рабочая программа по учебному модулю «Математические методы и модели» / Фетисова Г.В., Манова Н.В. НовГУ им. Ярослава Мудрого.- В.Новгород, 2017.		

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.gks.ru	www.gks.ru	
Официальный сайт территориального органа федеральной службы государственной статистики по Новгородской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.novgorodstat.ru	www.novgorodstat.ru	
Научно-информационный журнал «Вопросы статистики»	http://voprstat.elpub.ru/jour/index	
Научно-практический рецензируемый журнал «Статистика и Экономика»	http://statecon.rea.ru/jour/index	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. Стр.)	Кол. Экз. в библиот. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1 Белоліпецкі А. А. Экономико-математические методы: учеб. для вузов по спец. "Экономика" / А. А. Белоліпецкі, В. А. Горелик. - М.: Академия, 2010. – 362 с. - ISBN 978-5-7695-5714-9 : (в пер.) : 536.58, 2000 экз.	5	
2. Годин А. М. Статистика: учебник : для вузов / А. М. Годин. - 9-е изд., перераб. и испр. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2011. – 457 с. - ISBN 978-5-394-01107-8	5	
3. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2009. – 347 с. - ISBN 978-5-8114-0916-7(в пер.) : 320.10.	5	

Действительно для учебного года 2017 /2018

Зав. кафедрой _____ Н.И. Гришакина

подпись _____ И.О.Фамилия

_____ 2017г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ: _____ Зав. отделом библиотеки _____ Язькова Т.В.

8. Статистика: учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Гришакина Н.И., Зарецкая А.С., Фетисова Г.В. НовГУ им. Ярослава Мудрого. – Великий Новгород, 2013. – 116 с. Режим доступа: https://novsu.bibliotech.ru/Reader/Book/-2697	5	+
9. Рабочая программа по учебному модулю «Математические методы и модели» / Фетисова Г.В., Манова Н.В. НовГУ им. Ярослава Мудрого. – В.Новгород, 2017.		

Таблица 2 – Информационное обеспечение учебного модуля

Название программного продукта, интернет-ресурса	Электронный адрес	Примечание
Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.gks.ru	www.gks.ru	
Официальный сайт территориального органа федеральной службы государственной статистики по Новгородской области [Электронный ресурс] – Режим доступа: www.novgorodstat.ru	www.novgorodstat.ru	
Научно-информационный журнал «Вопросы статистики»	http://voprstat.elpub.ru/jour/index	
Научно-практический рецензируемый журнал «Статистика и Экономика»	http://statecon.rea.ru/jour/index	

Таблица 3 – Дополнительная литература

Библиографическое описание* издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. Стр.)	Кол. Экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Учебники и учебные пособия		
1. Белолипецкий А. А. Экономико-математические методы: учеб. для вузов по спец. "Экономика" / А. А. Белолипецкий, В. А. Горелик. - М.: Академия, 2010. – 362 с. - ISBN 978-5-7695-5714-9 : (в пер.) : 536.58, 2000 экз.	5	
2. Годин А. М. Статистика: учебник : для вузов / А. М. Годин. - 9-е изд., перераб. и испр. - М. : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2011. – 457 с. - ISBN 978-5-394-01107-8	5	
3. Акулич И.Л. Математическое программирование в примерах и задачах: Учеб. пособие. - 2-е изд., испр. - СПб.: Лань, 2009. – 347 с. - ISBN 978-5-8114-0916-7(в пер.) : 320.10.	5	

Действительно для учебного года 2017/2018

Зав. кафедрой Гришакина Н.И. Гришакина

подпись И.О.Фамилия

18 мая 2017г.

СОГЛАСОВАНО

НБ НовГУ:

Зав. отделом библиотеки Язькова Т.В.

Действительно
10.05.2018
Гришакина

2018-2019 уч.г.

Приложение Г**Лист внесения изменений**

Номер изменения	Номер и дата распорядительного документа о внесении изменений	Дата внесения изменения	ФИО лица, внесшего изменение	Подпись