

ЕЛЕЦКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И.А. БУНИНА



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.16 Экономико-математические методы и моделирование

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Направленность (профиль): Землеустройство и кадастры

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: заочная

Институт: агропромышленный

Кафедра: технологических процессов в машиностроении и агроинженерии

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	-	-	3
Семестр/триместр	-	-	5

Лекции	-	-	2
Лабораторные занятия	-	-	4
Практические (семинарские) занятия	-	-	-
Консультации	-	-	-
Форма(ы) промежуточной аттестации	-		Зачет-0,2
Контроль	-	-	-
Самостоятельная работа	-	-	137,8

Всего часов: 144

Трудоемкость: 4 зачетные единицы.

Разработчик(и) рабочей программы:

кандидат физ.-мат. наук, доцент **С.С. Бунеев**

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: Целями освоения дисциплины «Экономико-математические методы и моделирование» являются: формирование у обучающихся общепрофессиональных и профессиональных компетенций в процессе приобретения опыта построения эконометрических моделей, выбора метода оценки параметров модели, интерпретации результатов, получения прогнозных оценок принятия эффективных управленческих решений.

Задачи изучения дисциплины:

1. Изучение основных понятий и методов решения типовых задач,
2. Овладение практических навыков в реализации построения математических моделей
3. Обучение основам практического использования методов, предназначенных для математического моделирования, а также анализа решения задач прикладного характера.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках базовой части блока Б1.

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОК-3. способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Знает: <ul style="list-style-type: none">– закономерности и этапы экономического развития общества, основные события и процессы мировой и отечественной экономической истории;– основные экономические понятия и категории, закономерности развития экономической системы, общества, мышления;– основные нормативные правовые документы;– основные понятия и модели неоклассической и институциональной микроэкономической теории, макроэкономики и мировой экономики;– основные макроэкономические показатели и принципы их расчета;– источники финансирования инвестиционной деятельности;– методы оценки эффективности инвестиционных проектов и	Знает: <ul style="list-style-type: none">- теоретические основы моделирования как научного метода;-основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования;-условия применения математических методов--методы критического анализа и оценки современных научных достижений в области математики и естественных наук.

	<p>принципы отбора инвестиционных проектов для финансирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> – методы снижения инвестиционного риска; – методы принятия инвестиционных решений в организации; – основные направления инвестиционного анализа; – приемы проведения финансовых расчетов в инвестиционном анализе; – методы инвестиционного анализа, которые применяются на разных этапах и направлениях оценки инвестиционного проекта; – особенности оценки инвестиций в условиях инфляции, неопределенности и риска; – экономическую сущность, количественные и качественные характеристики экономических явлений и процессов, протекающих в отраслях народного хозяйства, связанных с использованием земельных ресурсов; – характер их взаимосвязей; – факториальную зависимость при развитии общей экономической системы; – основы математической статистики; – методы математического программирования и моделирования. 	
	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – применять понятийно–категориальный аппарат, основные законы экономической теории в профессиональной деятельности; – ориентироваться в экономических явлениях и процессах, происходящих в мире, уметь их анализировать; – применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности; – ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов, регламентирующих сферу профес- 	<p>Умеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> -самостоятельно составлять, решать и интерпретировать простейшие практически значимые экономико-математические модели; -обосновывать хозяйственные решения на основе результатов решения модели. -выделять и систематизировать способы решения задач

	<p>сиональной деятельности;</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать правовые нормы в профессиональной и общественной деятельности; – проводить анализ отрасли (рынка), используя экономические модели; – использовать экономический инструментарий для анализа внешней и внутренней среды бизнеса (организации); – использовать методы оценки для определения эффективности инвестиционных проектов; – оценивать риски инвестиционных проектов; – обосновывать инвестиционные решения; – анализировать состояние инвестиционного климата на уровне региона; – использовать специальные методы, применяемые в мировой и отечественной практике в процессе анализа эффективности инвестиционного проекта; – проводить обоснование наиболее оптимального варианта реальных и финансовых инвестиционных вложений организаций; – использовать экономико-математические методы и модели, связанные с решением оптимизационных задач; – применять экономико-статистические модели и функции при сборе и обработке информации (без данных) для целей землеустройства, земельного и городского кадастра, мониторинга земель. 	
	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками целостного подхода к анализу экономических проблем общества; – навыками работы с оригинальными научными публикациями по экономической экономике; – навыками поиска и использования информации, необходимой для осуществления экономического анализа; – экономическими методами анализа поведения потребителей, производителей, собственников 	<p>Владеет:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами представления экономико-математических моделей в объёме, достаточном для понимания их экономического смысла; -навыками формулирования простейших прикладных экономико-математических моделей;

	<p>ресурсов и государства;</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками структурирования и разработки инвестиционных проектов; – инструментами оценки социальной и экономической эффективности и уровня риска инвестиционных проектов; – методами продвижения инвестиционных проектов и отбора их для финансирования; – современными методами сбора, обработки экономических показателей о работе предприятия; – современной методикой построения экономических моделей; – современными методами и техническими приёмами инвестиционного анализа на основе стандартных и нестандартных моделей; – навыками самостоятельной работы, самоорганизации и организации выполнения поручений; – решением оптимизационных задач с использованием методов линейного программирования; – применением пакета прикладных программ при экономико-статистическом моделировании, сбором и обработкой данных; – составлением оптимизационных экономико-математических моделей 	
--	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

очная форма обучения
не реализуется
очно-заочная форма обучения
не реализуется

заочная форма обучения

№	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия	Сам. раб.
---	-----------------------------	-------	--------------------	-----------

п/п			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Экономико-математические методы и моделирование	143,8	2	-	4	137,8
1.	Тема 1. Характеристика взаимосвязей	35,5	0,5	-	1	34
2.	Тема 2. Парная регрессия и корреляция в экономических исследованиях	35,5	0,5	-	1	34
3.	Тема 3. Множественная регрессия и корреляция	35,5	0,5	-	1	34
4.	Тема 4. Ряды динамики	41,8	0,5	-	1	35,8
	Зачет	0.2				
	Итого за 5 семестр	144				

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы

Примерные задания для промежуточной аттестации

Необходимо составить математическую модель, показывающую зависимость параметра Y от трех факторов: A , B и C . Область действия факторов ограничена значениями: $A_{\min}=10$, $A_{\max}=30$, $B_{\min}=50$, $B_{\max}=60$, $C_{\min}=100$, $C_{\max}=200$.

1) В качестве плана проведения эксперимента выбрать полный факторный эксперимент. По данным области действия найти уровни варьирования факторов. Составить матрицу планирования.

2) В результате проведения эксперимента были получены следующие результаты:

Номер опыта, k	Матрица планирования			Функция отклика		
	X_1	X_2	X_3	Y_{k1}	Y_{k2}	Y_{k3}
1	+1	+1	+1	11,0	11,2	10,8
2	-1	+1	+1	5,1	4,8	5,1
3	+1	-1	+1	6,8	7,0	7,2
4	-1	-1	+1	1,1	1,0	1,2
5	+1	+1	-1	9,0	9,2	9,4
6	-1	+1	-1	11,1	11,0	10,9
7	+1	-1	-1	5,0	4,8	5,2
8	-1	-1	-1	7,1	6,9	7,3

3) Дополнить таблицу базисных функций необходимыми столбцами, вычислить значения Y_k

4) Проверить эксперимент на воспроизводимость с помощью критерия

Кохрана.

5) Вычислить оценки коэффициентов регрессии и проверить значимость этих коэффициентов с помощью критерия Стьюдента при уровне значимости 0,05.

6) Проверить адекватность регрессионной модели с помощью критерия Фишера.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету.

Вопросы к зачету

5 семестр, заочная форма обучения

1. Определение погрешности измерений. В чем различие действительного и истинного значений измеряемой величины? Классификация погрешностей:
2. Точность средств измерений. Случайная погрешность.
4. Функция распределения случайной величины. Плотность вероятности
5. Начальные и центральные моменты. Математическое ожидание, дисперсия, СКО. Другие характеристики распределений
6. Нормальное распределение погрешностей. Почему случайные погрешности, как правило, подчиняются нормальному закону распределения? Функция Лапласа.
7. Точечные оценки, их свойства. Оценки параметров нормального и равномерного распределений. Доверительные границы погрешности (интервальное оценивание).
8. Планирование числа измерений. Как ведёт себя погрешность определения действительного (среднего арифметического) значения измеряемой величины с ростом числа измерений? Правила округления
9. Проверка статистических гипотез, ошибки первого и второго рода, критическая область, критерий значимости.
10. Гипотеза о генеральной средней нормального распределения при известном генеральном среднеквадратическом отклонении. Критерий, основанный на функции Лапласа.
11. Гипотеза о генеральной средней нормального распределения при не- известном генеральном среднеквадратическом отклонении. Критерий Стьюдента.
- 12 Проверка гипотезы о нормальном распределении. Критерий χ^2 - квадрат. Критерий Колмогорова.
13. . Гипотеза о равенстве генеральных дисперсий двух нормальных совокупностей. Критерий Фишера
14. Гипотеза о незначительности влияния некоторого фактора. Сформулируйте основную идею дисперсионного анализа. Какие виды средних, вариаций и дисперсий вводятся в дисперсионном анализе
15. Критерий Фишера и его использование в дисперсионном анализе
16. Корреляция количественных признаков. В чём различие между корреляционной и функциональной связью?
17. Выборочный коэффициент корреляции. Гипотеза о значимости коэффициента корреляции

18. Множественная корреляция. Каким свойством обладают функции регрессии двумерной нормальной величины
19. Охарактеризуйте особенности двух походок (интерполяционного и регрессионного) к аппроксимации зависимостей.
20. Парный регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов.
21. Адекватность уравнения регрессии. Доверительные границы линейного уравнения регрессии. Как проверяется адекватность регрессионной модели?
22. Полиномиальное нелинейное уравнение регрессии (Параболическая регрессия)
23. Тесты на значимость коэффициентов регрессии
24. В чем сущность планирования эксперимента? Поясните разницу между активным и пассивным экспериментом.
25. Какие задачи решает теория планирования эксперимента? Понятие фактора. Требования, предъявляемые к факторам. Как выбрать уровни варьирования факторов? Что такое интервал варьирования факторов, основной, верхний и нижний уровни
26. Что называется полным факторным экспериментом? Что понимается под планом эксперимента? Чем отличаются планы первого и второго порядков? Как связаны порядок уравнения регрессии и минимально необходимое число уровней факторов ?
27. Что называется полным факторным экспериментом (ПФЭ)? Способы построения матрица планирования ПФЭ? Какими свойствами обладает матрица планирования ПФЭ? Что такое рандомизация опытов? Для чего нужно расчетное значение коэффициента Кохрена и как его определить? С чем сравнивают найденное значение?
28. Как рассчитать оценки коэффициентов регрессионного уравнения? Как используются при их вычислении свойства матрицы планирования ПФЭ. Что такое воспроизводимость опытов и как она проверяется? Что такое дисперсия воспроизводимости и как ее найти ?
29. Как проверить статистическую значимость оценок коэффициентов регрессии? Что такое критерий Стьюдента и где он используется?

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Шорохова, И.С. Статистические методы анализа : учебное пособие / И.С. Шорохова, Н.В. Кисляк, О.С. Мариев ; Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. – 2-е изд., стер. – Москва : Флинта : Уральский федеральный университет (УрФУ), 2017. – 301 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482354> (дата обращения: 05.10.2020). – ISBN 978-5-9765-3279-3. - ISBN 978-5-7996-1633-5 (Изд-во Урал. ун-та). – Текст : электронный..

2. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 472 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173> (дата обращения: 05.10.2020). – Библиогр.: с. 433-434. – ISBN 978-5-394-03595-1. – Текст : электронный..

5.2. Дополнительная литература

1. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. – Москва : Юнити, 2015. – 352 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721> (дата обращения: 05.10.2020). – Библиогр. в кн. – ISBN 5-238-00560-1. – Текст : электронный.
2. Степанова, С.М. Статистика : учебник / С.М. Степанова, Н.А. Рухманова, Т.Ю. Сорокина. – Санкт-Петербург : ИЦ "Интермедия", 2017. – 408 с. : схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=482811> (дата обращения: 05.10.2020). – ISBN 978-5-4383-0149-3. – Текст : электронный.

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	http://appmath.narod.ru/page6.html	Теория Планирования Эксперимента: Основные определения Объект исследования. Параметр оптимизации. Виды параметров оптимизации. Требования к параметру оптимизации. Факторы. Определение фактора. Требования, предъявляемые к факторам при планировании эксперимента и пр.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование: Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в
----	-----------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

			которой имеется доступ к сети Интернет
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.