

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ



Рабочая программа дисциплины

Экономико-математические методы и модели

**Направление подготовки
38.06.01 Экономика**

**Направленность подготовки
Экономика и управление народным хозяйством**

**Уровень высшего образования
Подготовка кадров высшей квалификации**

**Форма обучения
Очная, заочная**

**Краснодар
2021**

Рабочая программа дисциплины «Экономико-математические методы и модели» разработана на основе ФГОС ВО 38.06.01 Экономика, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 30 июля 2014 г. № 898

Автор:

д-р. экон. наук, профессор



А. Г. Бурда

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры Экономической кибернетики от 22.03.2021 г., протокол № 8

Заведующий кафедрой

д-р. экон. наук, профессор



А. Г. Бурда

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии экономического факультета, от 05.04.2021 г., протокол № 10.

Председатель

методической комиссии

д-р. экон. наук, профессор



А. В. Толмачев

Руководитель

основной профессиональной
образовательной программы

д-р. экон. наук, профессор



А. В. Толмачев

1 Цель и задачи освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экономико-математические методы и модели» является формирование у аспирантов комплекса углубленных профессиональных знаний в области экономико-математических методов и моделей.

Задачи дисциплины:

- раскрыть роль экономико-математического моделирования в исследовании проблем управления экономикой народного хозяйства и важнейшей его составляющей - АПК;
- изучить некоторые классы экономико-математических методов и моделей, условия их применимости;
- усвоить теорию моделирования и концепцию оптимизации, методы формализованного описания экономических процессов и объектов, методы и приемы моделирования,
- научиться грамотно осуществлять постановку экономико-математических задач.
- научиться выбирать базовую модель для поставленной задачи или разработать специальную экономико-математическую модель,
- получить навыки решения оптимизационных задач по стандартным программам на ЭВМ,
- научиться квалифицированно проводить анализ результатов решения задач и разрабатывать предложения для использования результатов расчетов на практике.

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

ПК-3 способностью анализировать данные с использованием математических методов, инструментальных средств и методов компьютерного моделирования для исследования и проектирования управленческих отношений в экономических системах.

УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Экономико-математические методы и модели» является дисциплиной по выбору вариативной части ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению 38.06.01 Экономика, направленность «Экономика и управление народным хозяйством» (уровень высшего образования «Подготовка кадров высшей квалификации»).

4 Объем дисциплины (108 часов, 3 зачетных единицы)

Виды учебной работы	Объем, часов	
	Очная	Заочная
Контактная работа		
в том числе:	33	17
— аудиторная по видам учебных занятий	32	16
— лекции	12	8
— практические (лабораторные)	20	8
— внеаудиторная	1	1
— зачет	1	1
— экзамен		
— защита курсовых работ (проектов)		
Самостоятельная работа	75	91
в том числе:		
— курсовая работа (проект)		
— прочие виды самостоятельной работы		
Итого по дисциплине	108	108

5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачет с оценкой.

Дисциплина изучается на 2 курсе, в 4 семестре.

Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
1	Роль и значение экономико-математических методов и моделей в планировании, прогнозировании и управлении АПК. Содержание и классификация задач планирования, прогнозирования и управления АПК. Роль и значение математических методов и моделей в планировании, прогнозировании и управлении АПК. Необходимость системного анализа для эффективного управления АПК. Общая характеристика методов и моделей прогнозирования экономического и социального развития АПК.	ОПК-1 УК-1	4	2	4*	12
2	Классификация экономико-математических моделей АПК и этапы их построения. Экономико-математические модели управления АПК. Общая классификация экономико-математических моделей АПК и этапы их построения.	ПК-3 УК-1	4	2	4	13
3	Модели межотраслевого баланса в прогнозировании развития экономики. Межотраслевой баланс в прогнозировании развития экономики. Межотраслевые потоки. Матрица межотраслевых связей В.Леонтьева и основные экономические показатели, рассчитываемые на ее основе. Использование симметричных таблиц «Затраты – Выпуск» системы национальных счетов для анализа структурной сбалансированности экономики АПК и построения прогноза развития.	ОПК-1 ПК-3	4	2	3	12
4	Система экономико-математических моделей оп-	ПК-3	4	2	3	13

№ п/п	Тема. Основные вопросы.	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа

	тимального планирования в АПК. История разработки. Содержание. Последовательность составления.					
5	Экономико-математические модели для расчета оптимального плана размещения предприятий АПК. Экономико-математические модели для расчета оптимального плана размещения предприятий АПК. Принципы и особенности размещения. Кольца Й.Тюнена. Критерии оптимальности размещения предприятий АПК. Методы расчета оптимальных планов размещения предприятий.	ОПК-1 УК-1	4	2	3	12
6	Экономико-математические модели для расчета оптимальных производственных параметров предприятий АПК. Сущность параметров и содержание параметризации аграрных предприятий. Экономико-математические модели оптимизации параметров предприятий различного производственного направления.	ОПК-1 ПК-3	4	2	3	13

Итого				12	20	75
-------	--	--	--	----	----	----

* проводится на базе учебно-опытного хозяйства

Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
1	Роль и значение экономико-математических методов и мо-	ОПК-1 УК-1	4	2		15

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	делей в планировании, прогнозировании и управлении АПК. Содержание и классификация задач планирования, прогнозирования и управления АПК. Роль и значение математических методов и моделей в планировании, прогнозировании и управлении АПК. Необходимость системного анализа для эффективного управления АПК. Общая характеристика методов и моделей прогнозирования экономического и социального развития АПК.					
2	Классификация экономико-математических моделей АПК и этапы их построения. Экономико-математические модели управления АПК. Общая классификация экономико-математических моделей АПК и этапы их построения.	ПК-3 УК-1	4	2	2	15
3	Модели межотраслевого баланса в прогнозировании развития экономики. Межотраслевой баланс в прогнозировании развития экономики. Межотраслевые потоки. Матрица межотраслевых связей В.Леонтьева и основные экономические показатели, рассчитываемые на ее основе. Использование симметричных таблиц «Затраты – Выпуск» системы национальных счетов для анализа структурной сбалансированности экономики АПК и построения прогноза развития.	ОПК-1 ПК-3	4	2		15
4	Система экономико-математических моделей оптимального планирования в АПК. История разработки. Содержание. Последовательность составле-	ПК-3	4	2	2	15

№ п/п	Наименование темы с указанием основных вопросов	Формируемые компетенции	Семестр	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)		
				Лекции	Практические занятия (лабораторные занятия)	Самостоятельная работа
	ния.					
5	Экономико-математические модели для расчета оптимального плана размещения предприятий АПК. Экономико-математические модели для расчета оптимального плана размещения предприятий АПК. Принципы и особенности размещения. Кольца Й.Тюнена. Критерии оптимальности размещения предприятий АПК. Методы расчета оптимальных планов размещения предприятий.	ОПК-1 УК-1	4		2	15
6	Экономико-математические модели для расчета оптимальных производственных параметров предприятий АПК. Сущность параметров и содержание параметризации аграрных предприятий. Экономико-математические модели оптимизации параметров предприятий различного производственного направления.	ОПК-1 ПК-3	4		2	16
Итого				8	8	91

6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Методические указания (для самостоятельной работы)

1. Бурда А. Г. Экономико-математические методы и модели : методические указания к самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 38.06.01 Экономика. – Краснодар : КубГАУ, 2020 – 49 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/118/2020_EHMMiM_aspirantura_metodichka_dlja_samostojatelnoi_raboty_537812_v1_.PDF

2. А. Г. Бурда Экономико-математические методы и модели : методические указания по контактной работе для обучающихся по направлению подготовки 38.06.01 Экономика. – Краснодар : КубГАУ, 2020. https://edu.kubsau.ru/file.php/118/1_MU_EHMMiM_kontakt_aspirantura_38.06.01_527828_v1_.PDF

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения ОПОП ВО

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
-----------------	---

ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.

1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
1	Основы научно-исследовательской деятельности
2	Философия науки
2,3	Современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности и образовании
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Экономико-математические методы и модели
4	Моделирование в управлении
6	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

ПК-3 способностью анализировать данные с использованием математических методов, инструментальных средств и методов компьютерного моделирования для исследования и про-

Номер семестра*	Этапы формирования и проверки уровня сформированности компетенций по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО
-----------------	---

ектирования управленческих отношений в экономических системах.	
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Моделирование в управлении
4	Экономико-математические методы и модели
6	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.	
1	История науки
1,2,3,4,5	Научно-исследовательская деятельность
2,4	Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности
4	Экономико-математические методы и модели
4	Моделирование в управлении
6	Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации)
6	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена
6	Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

* номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Уровень освоения				Оценочное средство
	неудовлетворительно (минимальный)	удовлетворительно (пороговый)	хорошо (средний)	отлично (высокий)	

ОПК-1 способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий					
Знать: принципы построения научного исследования в соответствующей области наук, требования к оформлению библиографического списка и ссылок	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Реферат, тест, кейс-задания, контрольные работы, комплект теоретических вопросов и практических

в исследовании					заданий к зачету
Уметь: обосновать актуальность, новизну, теоретическую и практическую значимость собственного исследования, определять методологию исследования, уметь делать выводы из проведенного исследования и определять перспективы дальнейшей работы, уметь анализировать собранный эмпирический материал и делать достоверные выводы, отстаивать собственную научную концепцию в дискуссии, выступать оппонентом и рецензентом по научным работам	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть: навыками свободно ориентироваться в источниках и научной литературе, владеть логикой научного исследования, терминологическим аппаратом научного исследования, научным стилем изложения собственной концепции	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	
ПК-3 способностью анализировать данные с использованием математических методов, инструментальных средств и методов компьютерного моделирования для исследования и проектирования управленческих отношений в экономических системах.					
Знать: специфику современной технологии экспериментирования в области математического моделирования для исследования управленческих отношений в экономических системах	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Реферат, тест, кейс-задания, контрольные работы, комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету
Уметь: интегрировать и активизировать результаты собственных исследований в области математического моделирования	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, вы-	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, вы-	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несуществен-	

вания для исследования управленческих отношений в экономических системах	ошибки	полнены все задания, но не в полном объеме	полнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	ными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
Владеть: спецификой применения современных методов научно-исследования в области математического моделирования для исследования управленческих отношений в экономических системах	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	
УК-1 способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях.					
<i>Знать:</i> методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок	Реферат, тест, кейс-задания, контрольные работы, комплект теоретических вопросов и практических заданий к зачету
<i>Уметь:</i> анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	
<i>Владеть:</i> навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинар-	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	

ных областях; навыками критиче- ского анализа и оценки современ- ных научных до- стижений и резуль- татов деятельности по решению иссле- довательских и практических задач, в том числе в меж- дисциплинарных областях					
--	--	--	--	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП ВО

Кейс-задания (приведен пример)

Кейс-задание 1

Тема1.

По условию задачи сформулировать задачу в терминах линейного программирования, решить ее симплексным методом, дать экономический анализ процесса решения и оптимального его варианта по последней симплексной таблице.

Найти оптимальное сочетание посевов озимой пшеницы, кукурузы на зерно и подсолнечника. Урожайность озимой пшеницы может составлять от 35 до 60 ц с 1 га, затраты ручного труда от 2 до 4 чел.- дней на 1 га; механизированного труда требуется от 0,5 до 1 тракторо-смены на гектар. Цены на озимую пшеницу могут составлять от 3 руб. 50 коп. до 5 руб. 50 коп. за 1 кг. По кукурузе на зерно: урожайность – от 30 до 80 ц с 1 га, затраты ручного труда от 3 до 5 чел-дней, механизированного труда от 4 до 6 тракторо-смен на 1 га посевов, цена на зерно кукурузы от 2,80 руб. до 8 руб. за 1 кг зерна. По подсолнечнику: урожайность колеблется по годам от 18 ц до 26 ц с 1 га, затраты ручного труда от 2 до 4 чел-дней на 1 га, затраты механизированного труда: от 1 до 2 тракторо-смен. Производственные ресурсы могут быть выделены в пределах: пашня – от 200 до 4000 гектаров, ручной труд – от 6000 чел-дней до 60000 чел-дней, механизированный труд – от 800 до 8000 тракторо-смен.

За критерий оптимизации принять максимум производства валовой продукции в денежном выражении. Конкретные значения коэффициентов и констант в экономико-математическую модель обучающийся выбирает, проектирует самостоятельно, или с помощью преподавателя, если обучающийся испытывает затруднения. Указанные пределы изменений всех показателей взяты из реальных условий Краснодарского края.

Кейс-задание 2

Тема2.

По условию сформулировать задачу в терминах линейного программирования, решить симплексным методом, дать экономический анализ процесса решения и оптимального его варианта по последней симплексной таблице.

Для производства в хозяйстве кукурузы и гороха на зерно выделено 1500 га пашни и 6000 человеко-дней ручного труда и 260 тракторо-смен. На производство 1 ц кукурузы требуется 0,025 га пашни, 0,16 чел. ручного труда и 0,064 тракторо-смен; на 1 ц гороха 0,05, 0,74 и 0,037 соответственно. Цена 1 ц кукурузы – 6 руб., гороха – 10 руб. Кукурузы требуется произвести не

менее чем гороха. Критерий оптимизации – максимум валовой продукции в денежном выражении.

Кейс-задание 3

Тема 3.

Составить самый дешевый рацион на откорме свиней. На одну голову в сутки требуется не менее 3 кормовых единиц, 300 г переваримого протеина. Рацион составляется из зерна кукурузы и подсолнечного жмыха. В 1 кг кукурузы содержится 1,3 корм.единиц и 80 г протеина, в 1 кг жмыха – 1,1 к.ед., 500 г переваримого протеина.

Задания для контрольной работы (приведен пример)

Задание 1.

Тема 4.

Решите транспортную задачу с дополнительными условиями. Если при выполнении задания необходимо выполнить вариант 325; это означает, что спрос потребителей надо взять из таблицы 2.2.1 вариант 3, запасы поставщиков из таблицы 2.2.2 вариант 2, а тарифы из таблицы 2.2.3 вариант 5.

Таблица 2.2.1 - Спрос потребителей в открытой транспортной задаче, тонн (b_j)

Варианты	Потребители				Всего
	B_1	B_2	B_3	B_4	
1	25	50	15	80	170
2	30	48	18	74	170
3	35	46	21	68	170
4	40	44	24	62	170
5	45	42	27	56	170
6	50	40	30	50	170
7	55	38	33	44	170
8	60	36	36	38	170
9	65	34	39	32	170
10	70	32	42	26	170

Таблица 2.2.2 - Запасы поставщиков в открытой транспортной задаче, тонн (a_i)

Варианты	Поставщики				Всего
	A_1	A_2	A_3	A_4	
1	33	44	17	71	165
2	38	42	21	57	158
3	43	40	25	55	163
4	48	38	29	49	164
5	53	36	33	28	150
6	58	34	37	17	146
7	63	32	41	13	149
8	68	30	45	24	167
9	73	28	49	12	162
10	70	26	53	10	159

Таблица 2.2.3 - Стоимость перевозки груза по маршрутам, руб./тонну (тарифы C_{ij})

Ва- ри- ан- ты	C ₁₁	C ₁₂	C ₁₃	C ₁₄	C ₂₁	C ₂₂	C ₂₃	C ₂₄	C ₃₁	C ₃₂	C ₃₃	C ₃₄	C ₄₁	C ₄₂	C ₄₃	C ₄₄
1	9	7	5	4	7	10	15	8	2	12	10	8	3	6	7	11
2	4	5	6	5	8	15	6	9	4	13	11	9	6	7	8	12
3	11	9	4	6	9	12	7	10	5	14	12	10	7	8	9	13
4	8	6	4	7	7	8	9	8	8	10	13	6	9	7	5	4
5	24	18	16	13	21	23	24	18	16	19	15	12	19	20	18	29
6	22	16	18	15	20	24	19	14	12	18	20	16	17	19	15	24
7	14	5	10	8	13	21	19	12	17	21	18	14	23	18	17	25
8	17	21	18	15	21	23	24	17	12	16	19	15	5	14	10	12
9	2	7	4	5	7	6	8	21	20	14	22	19	11	12	13	14
10	29	19	20	18	12	15	19	16	21	23	24	18	15	18	16	22

Дополнительные условия:

1. В задаче с тарифами по варианту № 1 потребности потребителя В₃ должны удовлетворяться полностью.
2. В задаче с тарифами по варианту № 2 перевоз от поставщика А₁ к потребителю В₂ невозможен ввиду ремонта моста через реку.
3. В задаче с тарифами по варианту № 3 потребности потребителя В₂, должны удовлетворяться полностью.
4. В задаче с тарифами по варианту № 4 недопоставки продукции потребителям В₁, В₂, В₃, В₄ - приносят убыток в расчете на 1 т недопоставленного груза соответственно 2, 3, 7, 9 рублей.
5. В задаче с тарифами по варианту № 5 поставки продукции от поставщика А₃ потребителю В₁, В₂, В₃, В₄ - приносят убыток в расчете на 1 т недопоставленного груза соответственно 2,3,7,9 рублей.
6. В задаче с тарифами по варианту № 5 поставки продукции от поставщика А₃ потребителю В₁ невозможен из-за ремонта пути, а недопоставки продукции потребителю В₂ приносят убыток в сумме 10 рублей на тонну груза.
7. В задаче с тарифами по варианту № 6 учесть, что использование поставщиками продукции у потребителей В₁ В₂, В₃, В₄, приносит прибыль соответственно 9,2,3,7 рублей в расчете на 1 т.
8. В задаче с тарифами по варианту № 7 учесть, что использование 1 тонны поставляемой продукции у потребителей В₁, В₂, В₃, В₄ позволяет получать продукции соответственно на 3,6,2,3 рубля.
9. В задаче с тарифами по варианту № 8 перевозке грузов по маршруту А₄В₁, запрещена, а потребность потребителя В₃ должна быть удовлетворена полностью.
10. В задаче с тарифами по варианту № 9 перевозка по маршруту от поставщика А₁ к потребителю В₁ запрещена.
11. В задаче о тарифах по варианту № 10 недопоставка 1 т продукции потребителю В₃ приносит убыток в сумме 10 рублей.

Темы рефератов (приведен пример)

Тема 1,2,3,4,5

1. История развития экономико-математических методов и моделей.
2. Моделирование как метод познания и его применение в экономике
3. Исследование проблем управления с использованием методов моделирования
4. Особенности методов целочисленного программирования

5. Сферы применения методов целочисленного программирования
6. Метод Гомори
7. Метод ветвей и границ
8. Игровые математические модели в экономике
9. Математическое моделирование спроса и теория фирмы
10. Математическое моделирование предложения и теория фирмы
11. Информационные технологии в моделировании
12. Современные программные средства, реализующие методы оптимизации

Тесты (приведен пример)

Тема 1.

1. Термин «модель» обычно означает упрощенную реальность или ... будущего
а) опровержение
б) доказательство
в) расчет
г) обоснование
д) прообраз
е) описание
1. Моделирование включает процессы ...
а) постановки цели
б) разработки теории
в) построения модели
г) проверки модели на пригодность
д) применение модели для получения новых знаний
2. Модели, упрощающие оригинал и сохраняющие подобие лишь по существу, называются ...
а) изоморфными
б) гоморфными
в) простыми
г) имитационными
3. При моделировании заменяют ...
а) модель на образ
б) образ на модель
в) модель на реальную систему
г) оригинал на модель
д) модель на оригинал
4. Моделирование основывается на принципах ..., когда по свойствам модели судят и о свойствах изучаемого объекта, явления, процесса.
а) соседства
б) близости
в) анalogии
г) одинаковой формы
д) подобия

5. Различают подобию между оригиналом и моделью ...

- а) физическое
- б) прерывистое
- в) структурное
- г) круглое
- д) функциональное
- е) динамическое
- ж) сплошное
- з) абсолютное
- и) полное
- к) неполное
- л) приближенное
- м) математическое
- н) кибернетическое
- о) литературное

6. При физическом моделировании в модели воспроизводится оригинал с сохранением ... сходства.

- а) мнимого
- б) виртуального
- в) геометрического
- г) алгебраического
- д) математического

7. Суть всех видов материального моделирования состоит в ... отображении оригинала.

- а) цветовом
- б) литературном
- в) идеальном
- г) математическом
- д) материальном
- е) графическом
- ж) формальном

8. Идеальное моделирование основывается на ... аналогии оригинала и модели.

- а) точной
- б) мыслимой
- в) приблизительной
- г) мнимой
- д) идеальной
- е) любой

9. При знаковом моделировании моделями служат ...

- а) копии оригинала
- б) схемы
- в) таблицы
- г) краткие описания
- д) формулы

- е) чертежи
- ж) фотографии

10. При математическом моделировании в модели воспроизводятся основные взаимосвязи и закономерности оригинала в ... форме.

- а) формализованной
- б) легкой
- в) описательной
- г) условной
- д) математической
- е) повествовательной
- ж) физической
- з) виртуальной

11. Основным достоинством экономико-математического моделирования является, что оно позволяет экспериментировать в экономике, не прибегая к ...

- а) изучению оригинала
- б) услугам экспертов
- в) лабораторным анализам
- г) прямому опыту над оригиналом
- д) помощи сложных построений
- е) проведению опытного обследования

12. Верификация – это проверка имитационной модели на ... отражения оригинала и на соответствие ее поведения предложениям экспериментатора.

- а) устойчивость
- б) скорость
- в) адекватность
- г) равномерность

13. Верификация осуществляется путем ... модели

- а) валидации
- б) прогона
- в) корректировки
- г) исследование

14. Валидация модели осуществляется ... верификации.

- а) до
- б) после
- в) во время
- г) периодически

15. Модель может быть сформулирована следующими тремя способами:

- а) дедуктивным
- б) индуктивным
- в) феноменологическим
- г) аналитическим
- д) стохастическим
- е) монографическим

16. При постановке математической задачи необходимо четко указать:
- а) числовые значения переменных
 - б) линию поведения
 - в) тактику принятия решений
 - г) преследуемую цель
 - д) при каких условиях должна быть достигнута поставленная цель
 - е) что в данной задаче надо найти
17. Цель в математической задаче выражается при помощи ...
- а) управленческих решений и приказов
 - б) критерия оптимизации и целевой функции
 - в) системы кодов
 - г) набора программ
18. При формализации математической задачи необходимо ... моделируемую систему
- а) осмыслить
 - б) упростить
 - в) уточнить
 - г) детализировать
 - д) усложнить
 - е) изучить
19. При формализации математической задачи необходимо описать ее ..., чтобы задачу можно было решить методами математики.
- а) символами математики
 - б) логическими понятиями
 - в) общепринятыми сокращениями
 - г) набором точек и тире
 - д) системой небольших чисел
20. В математической модели различают ...
- а) средние
 - б) переменные
 - в) абсолютные
 - г) константы
 - д) относительные
 - е) коэффициенты
 - ж) истинные
 - з) ложные
21. В математической модели различают следующие четыре вида переменных ...
- а) основные
 - б) дополнительные
 - в) вспомогательные
 - г) искусственные
 - д) естественные
 - е) большие
 - ж) малые

з) значимые

и) главные

22. Различают следующие виды ограничений:

а) главные

б) основные

в) вспомогательные

г) дополнительные

д) искусственные

е) естественные

23. Если необходимо выбрать стратегию, недопускающую даже минимальный риск, то лицо принимающее решение для выбора оптимальной стратегии должно использовать критерий...

а) критерий Вальда

б) критерий Гурвица

в) критерий Лапласа

г) критерий Сэвиджа

24. Если все состояния считаются равновероятными, то лицо принимающее решение для выбора оптимальной стратегии должно использовать критерий...

а) критерий Вальда

б) критерий Гурвица

в) критерий Лапласа

г) критерий Сэвиджа

27. Если решили рисковать по максимуму, то лицо принимающее решение для выбора оптимальной стратегии должно использовать критерий:

а) критерий Вальда

б) критерий Гурвица

в) критерий Лапласа

г) критерий Сэвиджа

Вопросы и задания для проведения промежуточного контроля

Компетенция: ОПК-1 способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий

Вопросы к зачету

1. Роль моделирования в процессе подготовки и принятия управленческих решений.

2. Экономико-математические методы – истоки и основные этапы развития в нашей стране.

3. Понятие модели и моделирования.

4. Виды моделирования

5. Принципиальная схема моделирования.

6. Общие принципы и особенности разработки экономико-математических моделей.
7. Этапы моделирования экономических процессов и систем.
8. Постановка экономико-математической задачи.
9. Формализация экономико-математической задачи.
10. Разработка экономико-математической модели и ее запись в символической форме.
11. Анализ количественных зависимостей параметров экономико-математической модели.
12. Сбор исходной информации для модели и ее обработка как этап моделирования.
13. Построение числовой экономико-математической модели.
14. Выбор метода решения оптимизационной задачи.
15. Решение экономико-математической задачи на ЭВМ как этап моделирования.
16. Анализ результатов решения экономико-математической задачи.
17. Практическое использование результатов решения экономико-математической задачи.
18. Основные приемы моделирования при разработке экономико-математических моделей.
19. Общая характеристика исследования операций как науки.
20. Основы теории принятия решений в исследовании операций.
21. Типичные классы задач исследования операций.
22. Экономико-математическая модель оптимизации производственной программы аграрного предприятия.
23. Моделирование рационов кормления животных: постановка задачи, структурная модель.
24. Исходная информация и порядок ее подготовки для числовой модели рационов кормления животных.
25. Моделирование и оптимизация состава кормовых смесей и комбикормов, постановка и формализация задачи, система переменных, система ограничений, макет числовой модели.
26. Моделирование размещения посевов по участкам земли различного плодородия. Структурная модель.
27. Моделирование структуры посевных площадей в специализированных севооборотах.
28. Моделирование севооборотов: постановка и формализация задачи, структурная модель.
29. Моделирование использования минеральных удобрений: постановка и формализация задачи, структурная модель.

Практические задания для проведения зачета (приведены примеры)

Задание 1

В результате эконометрического изучения зависимости объема реализации (y) от размера торговой площади (x_1) и товарных запасов (x_2) предприятий оптовой торговли получены следующие результаты:

$$y = 30 + 10x_1 + 8x_2 + \varepsilon. \quad R^2 = 0,92$$

Какой вывод позволяет сделать коэффициент детерминации?

Задание 2.

В результате эконометрического изучения зависимости объема реализации (y) от размера торговой площади (x_1) и товарных запасов (x_2) предприятий оптовой торговли получены следующие результаты:

$$y = 30 + 10x_1 + 8x_2 + \varepsilon. \quad R^2 = 0,92$$

Дайте экономическую интерпретацию коэффициентам регрессии.

Задание 3.

Зависимость объема продаж y (д.е.) от расходов на рекламу x (д.е.) характеризуется по совокупности предприятий следующим образом:

$$y = 10,6 + 0,6x + \varepsilon. \quad r_{yx} = 0,83$$

Дайте интерпретацию коэффициенту регрессии?

Задание 4.

Временной ряд записан в следующем виде: $Y=T+S+C+E$, определите вид модели.

Задание 5.

Временной ряд записан в следующем виде: $Y=T \cdot S \cdot C \cdot E$, определите вид модели.

Задание 6.

Временной ряд записан в следующем виде: $Y=T \cdot S \cdot C + E$, определите вид модели.

Задание 7.

Сколько денег нужно положить в банк под 18 % годовых, чтобы через 3 года получить 25 тыс. рублей при условии ежеквартальной капитализации?

Компетенция: ПК-3 способностью анализировать данные с использованием математических методов, инструментальных средств и методов компьютерного моделирования для исследования и проектирования управленческих отношений в экономических системах

Вопросы к зачету

1. Постановка и формализация задачи оптимизации производственной структуры аграрного предприятия, система переменных, система ограничений.
2. Символьная модель оптимизации производственной структуры аграрного предприятия.
3. Схема числовой модели оптимизации производственной структуры аграрного предприятия и ее основные ограничения.
4. Понятие и виды производственных функций.
5. Разработка математической модели производственной функции.

6. Использование производственных функций в экономических расчетах.
7. Макроэкономические модели: назначение и общая характеристика, научные идеи исторических предшественников современных макромоделей – Ф. Кенэ, Л. Вальрас, В. Парето, Г.Д. Фельдман, Дж.М. Кейнс.
8. Макроэкономические модели В.С. Немчинова.
9. Макроэкономические модели Дж. фон Неймана.
10. Модель экономического роста Солоу-Свэна.
11. Модель расширяющейся экономики Дж. фон Неймана.
12. Экономическое равновесие системы, статистическое и динамическое, точка равновесия, денежное равновесие, рыночное равновесие.
13. Модель равновесия Л.Вальраса.
14. Модели равновесия К.Эрроу.

Практические задания для проведения зачета (приведены примеры)

Задание 1

Между какими признаками надо рассмотреть коэффициенты корреляции для проверки наличия коллинеарных факторов в эконометрической модели

$$y = a + b_1 \cdot x_1 + b_2 \cdot x_2 + \varepsilon \quad ?$$

Задание 2.

По результатам наблюдений получено следующее регрессионное уравнение

$$y = 0,75 + 0,350 \cdot x_1 + x_2 - 0,128 \cdot x_3 ,$$

где y - цена квартиры в тыс. дол., x_1 - общая площадь в кв. м., x_2 - первый или последний этаж (1-нет, 0-да), x_3 - расстояние от центра, км. Как изменится в среднем цена на квартиру, если общая площадь увеличится на 1 кв. м. при прочих равных условиях?

Задание 3.

По результатам наблюдений получено следующее регрессионное уравнение

$$y = 0,75 + 0,350 \cdot x_1 + x_2 - 0,128 \cdot x_3 ,$$

где y - цена квартиры в тыс. дол., x_1 - общая площадь в кв. м., x_2 - первый или последний этаж (1-нет, 0-да), x_3 - расстояние от центра, км. Как изменится в среднем цена на квартиру, если расстояние от центра увеличится на 1 км. при прочих равных условиях?

Задание 4.

Дана матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x_1	x_2	x_3
y	1			
x_1	0,72	1		
x_2	0,48	-0,02	1	
x_3	0,13	0,69	0,51	1

Определите наибольшее значение межфакторной корреляции.

Задание 5.

Срок платежа по векселю составляет 6 месяцев. Эффективность операции учета в банке должна составить 120 % годовых. Определить эквивалентное значение учетной ставки.

Задание 6. Банк хочет обеспечить себе доходность 90 % годовых. Какую он должен определить учетную ставку, если до погашения векселя осталось 8 месяцев?

Компетенция: УК-1 способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях

Вопросы к зачету

1. Схема экономико-математической модели межотраслевого баланса производства и распределения продукции.
2. Экономическая характеристика и математическое выражение столбцов в модели межотраслевого баланса.
3. Экономическая характеристика и математическое выражение строк в модели межотраслевого баланса.
4. Характеристика квадрантов межотраслевого баланса производства и распределения продукции.
5. Коэффициенты прямых, косвенных и полных затрат в модели межотраслевого баланса.
6. Основное математическое соотношение межотраслевого баланса и его использование в экономических расчетах.
7. Отечественная школа экономико-математического исследования экономики. Научные идеи и открытия В.К. Дмитриева, Д.Н. Кондратьева, Е.Е. Слуцкого, Л.В. Канторовича, В.С. Немчинова, В.М. Глушкова.
8. Исторические истоки развития экономико-математических методов. Экономико-математические взгляды В. Петти, Ф. Кенэ, А.О. Курно, И.Г. Тюнена.
9. Моделирование поведения потребителя на рынке. Модель спроса и предложения.
10. Функции полезности.
11. Функции спроса.
12. Однофакторные функции спроса.
13. Коэффициенты эластичности спроса от цены
14. Кривые безразличия. Множество безразличия.
15. Строгое и слабое предпочтение, их математическое выражение. Истинное предпочтение, понятие замены товара.
16. Карта безразличия. Кривые «доход-потребление».
17. Уравнение Е.Е. Слуцкого.

Практические задания для проведения зачета (приведены примеры)

Задание 1

Дана матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x_1	x_2	x_3
y	1			
x_1	0,72	1		
x_2	0,48	-0,02	1	
x_3	0,13	0,69	0,51	1

Определите наибольшее значение межфакторной корреляции.

Задание 2.

Дана матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x_1	x_2	x_3
y	1			
x_1	0,72	1		
x_2	0,48	-0,02	1	
x_3	0,13	0,69	0,51	1

Какие факторы целесообразно включать в модель, чтобы обеспечить отсутствие коллинеарности факторов?

Задание 3.

Дана матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x_1	x_2	x_3
y	1			
x_1	0,72	1		
x_2	0,48	0,11	1	
x_3	-0,21	-0,79	0,51	1

Между какими факторами связь прямая и сильная?

Задание 4.

Дана матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x_1	x_2	x_3
y	1			
x_1	0,72	1		
x_2	0,48	0,11	1	
x_3	-0,21	-0,79	0,51	1

Между какими факторами связь прямая и слабая

Задание 5.

Дана матрица парных коэффициентов корреляции

	y	x_1	x_2	x_3
y	1			
x_1	0,72	1		
x_2	0,48	0,11	1	
x_3	-0,21	-0,79	0,51	1

Между какими факторами связь обратная и сильная?

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Контроль освоения дисциплины и оценка знаний обучающихся производится в соответствии с Пл КубГАУ 2.9.4 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре».

Критерии оценивания выполнения кейс-заданий:

Отметка **«отлично»** — задание выполнено в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий; в ответе правильно и аккуратно выполняет все записи, таблицы, рисунки, чертежи, графики, вычисления; правильно выполняет анализ ошибок.

Отметка **«хорошо»** — задание выполнено правильно с учетом 1-2 мелких погрешностей или 2-3 недочетов, исправленных самостоятельно по требованию преподавателя.

Отметка **«удовлетворительно»** — задание выполнено правильно не менее чем наполовину, допущены 1-2 погрешности или одна грубая ошибка.

Отметка **«неудовлетворительно»** — допущены две (и более) грубые ошибки в ходе работы, которые обучающийся не может исправить даже по требованию преподавателя или задание не решено полностью.

Критерии оценки знаний при написании контрольной работы

Оценка **«отлично»** – выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка **«хорошо»** – выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка **«неудовлетворительно»** – выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса,

соблюдения требований к оформлению.

Оценка **«отлично»** — выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка **«хорошо»** — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка **«удовлетворительно»** — имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка **«неудовлетворительно»** — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Оценочный лист реферата (доклада)

ФИО обучающегося _____

Группа _____ преподаватель _____

Дата _____

Наименование показателя	Выявленные недостатки и замечания	Оценка
Качество		
1. Соответствие содержания заданию		
2. Грамотность изложения и качество оформления		
3. Самостоятельность выполнения,		
1. Глубина проработки материала,		
2. Использование рекомендованной и справочной литературы		
6. Обоснованность и доказательность выводов		
<i>Общая оценка качества выполнения</i>		
Защита реферата (Представление доклада)		
1. Свободное владение профессиональной терминологией		
2. Способность формулирования цели и основных результатов при публичном представлении результатов		
3. Качество изложения материала (презентации)		
<i>Общая оценка за защиту реферата</i>		
Ответы на дополнительные вопросы		
Вопрос 1.		
Вопрос 2.		
Вопрос 3.		
<i>Общая оценка за ответы на вопросы</i>		
Итоговая оценка		

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Оценка «**отлично**» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85 % тестовых заданий;

Оценка «**хорошо**» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;

Оценка «**удовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа не менее 51 %;

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

Критерии оценки на зачёте с оценкой

Оценка «**зачёт, отлично**» — выставляется обучающемуся, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов экзаменационного билета и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «**зачёт хорошо**» — выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «**зачёт удовлетворительно**» — выставляется обучающемуся, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на экзамен, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «**незачёт**» — выставляется обучающемуся, который не знает большей части основного содержания выносимых на экзамен вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать полученные знания при решении типовых практических задач.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная учебная литература

1. Бурда А. Г. Экономико-математические методы и модели: учеб. пособие / А. Г. Бурда, Г. П. Бурда. – Краснодар : КубГАУ, 2018. – 181 с.
https://edu.kubsau.ru/file.php/118/UP_EHMMiM_dlja_portala_s_ISBN_408153_v1_.PDF
2. Орлова, И. В. Экономико-математические методы и модели: ком-

пьютерное моделирование: Учебное пособие / И.В. Орлова, В.А. Половников. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2019. - 389 с. - ISBN 978-5-16-101114-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/read?id=354456>

Дополнительная учебная литература

1. Матвеева, Л. Г. Экономико-математические методы и модели в управлении инновациями : учебное пособие / Л. Г. Матвеева. — Ростов-на-Дону, Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 204 с. — ISBN 978-5-9275-2641-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=87523>

2. Выгодчикова, И. Ю. Математические методы в экономике: методы, модели, задачи : учебное пособие / И. Ю. Выгодчикова. — Саратов : Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 122 с. — ISBN 978-5-4497-0417-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/epd-reader?publicationId=90534>

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ЭБС

№	Наименование	Тематика	Ссылка
1.	Znanium.com	Универсальная	https://znanium.com/
2.	IPRbook	Универсальная	http://www.iprbookshop.ru/
3.	Образовательный портал КубГАУ	Универсальная	https://edu.kubsau.ru/

Перечень интернет сайтов:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>.
2. Федеральный портал Российское образование <http://edu.ru/>
3. Педагогическая библиотека <http://pedlib.ru/>
4. Образовательный видео портал <http://univertv.ru/>
5. Интернет- портал История отечественной психологии и педагогики <http://www.psyche.ru/>
6. Общая педагогика http://gnpbu.ru/web_resyrs/Obsh_pegag_8.htm
7. Учебно-методический портал <https://www.uchmet.ru/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Бурда А. Г. Экономико-математические методы и модели : методические указания к самостоятельной работе для обучающихся по направлению подготовки 38.06.01 Экономика. – Краснодар : КубГАУ, 2020 – 49 с. https://edu.kubsau.ru/file.php/118/2020_EHMMiM_aspirantura_metodichka_dlja_samostojatelnoi_raboty_537812_v1_.PDF

2. А. Г. Бурда Экономико-математические методы и модели : методические указания по контактной работе для обучающихся по направлению подготовки 38.06.01 Экономика. – Краснодар : КубГАУ, 2020. https://edu.kubsau.ru/file.php/118/1_MU_EHMMiM_kontakt_aspirantura_38.06.01_527828_v1_.PDF

Освоение дисциплины обучающимися производится в соответствии с локальными нормативными актами:

- ПлКубГАУ 2.2.4 «Фонд оценочных средств»;
- ПлКубГАУ 2.5.29 «О формах, методах и средствах, применяемых в учебном процессе»;
- Пл КубГАУ 2.9.4 «Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестации аспирантов, обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре».

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

№	Наименование	Краткое описание
1	Microsoft Windows	Операционная система
2	Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint)	Пакет офисных приложений
3	Систематестирования INDIGO	Тестирование

11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование	Тематика	Электронный адрес
1	Научная электронная библиотека eLibrary	Универсальная	https://elibrary.ru/
2	Гарант	Правовая	https://www.garant.ru/
3	КонсультантПлюс	Правовая	https://www.consultant.ru/

12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности.

№ п/п	Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	2	3	4
1	Экономико-математические методы и модели	Помещение №15 ЭК, посадочных мест — 20; площадь — 42,6м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения (сетевое оборудование — 1 шт.; компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, Indigo, GPSS World Student Version, Cisco Packet Tracer, Linux, 1С: Предприятие, 1С: Бухгалтерия, Project Libre, Microsoft Visio, Notepad++, Android Studio, SQLite специализированная ме-	350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13

		бель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №16 ЭК, площадь — 41,3м²; посадочных мест — 20; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации технические средства обучения (компьютер персональный — 9 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, Cisco Packet Tracer, Linux, 1С:Предприятие 8.3, Microsoft Visio, Android Studio специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №210 ЭК, площадь — 62,3м²; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации кондиционер — 1 шт.; технические средства обучения (проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, MS Visio, Aris Express, 1С: Предприятие, GPSS World Student Version, Android Studio, Scilab, модуль sciFLT, SQLite специализированная ме-	
--	--	--	--

		бель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №212а ЭК, посадочных мест — 15; площадь — 31,2м²; учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. технические средства обучения (компьютер персональный — 7 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, Indigo, GPSS World Student Version, Linux, MS Access, Visual Studio, Android Studio, MS Visio, Aris Express специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №213 ЭК, площадь — 62,5м²; посадочных мест — 30; учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации технические средства обучения (экран — 1 шт.; проектор — 1 шт.; компьютер персональный — 14 шт.); доступ к сети «Интернет»; доступ в электронную информационно-образовательную среду университета; программное обеспечение: Windows, Office, INDIGO, Visual Studio, Linux, Statistica, Gretl, GPSS World Student Version, Android Studio, Microsoft Visio, Aris Express, Project Libre, MS Project	
--	--	--	--

		специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель). Помещение №4 ЭК, площадь — 9,1м²; помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. сплит-система — 2 шт.; штатив — 1 шт.; лабораторное оборудование (шкаф лабораторный — 2 шт.; стенд лабораторный — 4 шт.); технические средства обучения (экран — 1 шт.; сетевое оборудование — 5 шт.; сервер — 6 шт.; компьютер персональный — 2 шт.).	
--	--	---	--