

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор/Декан
института экономики, финансов и
управления в АПК
Гунько Юлия Александровна

«__» _____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.16 Математические методы в экономике

38.05.01 Экономическая безопасность

Экономико-правовое обеспечение безопасности государства и бизнеса

экономист

очная

1. Цель дисциплины

Целью дисциплины «Математические методы в экономике» является формирование у студентов профессиональных навыков по изучению, анализу и оптимизации экономических процессов и систем математическими методами

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.	ОПК-1.2 Применяет статистико-математический инструментарий, строит экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач	<p>знает</p> <p>Математические методы, применяемые в экономике:</p> <ul style="list-style-type: none">- линейное программирование как метод решения широкого круга производственных задач- транспортную задачу: постановку, методы её решения- задачи в условиях неопределенности: игровые модели (статистические игры); основные понятия теории игр; классификацию игр; критерий оптимальности стратегии- сетевое планирование и управление: основные понятия, методы оптимизации сетевой модели <p>умеет</p> <p>Формулировать общую постановку задачи при исследовании математическими методами, применять соответствующие алгоритмы:</p> <ul style="list-style-type: none">- записывать экономическую задачу в форме основной задачи линейного программирования, составлять систему ограничений, составлять целевую функцию- строить исходный допустимый план в транспортной задаче; определять возможность применения методов решения транспортной задачи- представлять экономическую задачу в виде матричной игры, выбирать способ её решения- строить сетевую модель, применять математический аппарат теории графов для сетевых моделей <p>владеет навыками</p> <p>Навыками выбора математического метода для решения поставленной профессиональной экономической задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">- решения задачи линейного программирования графическим способом, симплекс-методом- решения транспортной задачи методом потенциалов

			<ul style="list-style-type: none"> - решения матричных игр в чистых и смешанных стратегиях - составления сетевого плана; расчета временных параметров сетевого графика и его оптимизации
ОПК-7 понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.	Способен	ОПК-7.3 Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности	<p>знает Программно-технические средства обработки данных, используемые для работы с экономико-математическими моделями (например, Microsoft Excel)</p> <p>умеет Применять алгоритмы Microsoft Excel для решения задач линейного программирования</p> <p>владеет навыками Навыками решения задачи линейного программирования инструментами Microsoft Excel</p>

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Математические методы в экономике» является дисциплиной обязательной части программы.

Изучение дисциплины осуществляется в 3 семестре(-ах).

Для освоения дисциплины «Математические методы в экономике» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин:

Для освоения дисциплины «Математические методы в экономике» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин школьного курса «Математика»; специалитета «Математика», «Информационные технологии»

Ознакомительная практика

Основы экономической безопасности

Экономическая теория

Ознакомительная практика

Для освоения дисциплины «Математические методы в экономике» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин школьного курса «Математика»; специалитета «Математика», «Информационные технологии»

Ознакомительная практика

Основы экономической безопасности

Экономическая теория

Информационные технологии

Для освоения дисциплины «Математические методы в экономике» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин школьного курса «Математика»; специалитета «Математика», «Информационные технологии»

Ознакомительная практика

Основы экономической безопасности

Экономическая теория

Экономическая теория

Для освоения дисциплины «Математические методы в экономике» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин школьного курса «Математика»; специалитета «Математика», «Информационные технологии»

Ознакомительная практика

Основы экономической безопасности

Экономическая теория

Основы экономической безопасности

Освоение дисциплины «Математические методы в экономике» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин:

Практика по профилю профессиональной деятельности

1.1.	Введение. Линейное программирование	3	22	8	14		12	КТ 1	Расчетно-графическая работа, Коллоквиум	ОПК-1.2, ОПК-7.3
2.	2 раздел. Транспортные задачи									
2.1.	Транспортные задачи	3	12	4	8		13	КТ 2	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-1.2
3.	3 раздел. Элементы теории игр									
3.1.	Элементы теории игр	3	12	4	8		12	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-1.2
4.	4 раздел. Сетевое планирование									
4.1.	Сетевое планирование	3	8	2	6		13	КТ 3	Коллоквиум, Расчетно-графическая работа	ОПК-1.2
5.	5 раздел. Промежуточная аттестация (зачет)									
5.1.	Промежуточная аттестация (зачет)	3								ОПК-1.2, ОПК-7.3
	Промежуточная аттестация	За								
	Итого		108	18	36		50			
	Итого		108	18	36		54			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий

Тема лекции (и/или наименование раздел) (вид интерактивной формы проведения занятий)/ (практическая подготовка)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка
Введение. Линейное программирование	Математические методы в экономике: основные понятия и определения. Общая постановка задачи при исследовании математическими методами. Программнотехнические средства обработки данных, используемые для работы с экономикоматематическими моделями	2/2
Введение. Линейное программирование	Общая задача линейного программирования (ЛП). Графический метод решения задач ЛП	2/-
Введение. Линейное программирование	Методы ЛП. Симплекс-метод решения задач ЛП	2/-
Введение. Линейное программирование	Метод искусственного базиса. Двойственные задачи ЛП	2/-
Транспортные задачи	Постановка транспортной задачи. Методы определения опорного решения. Построение	2/-

	исходного допустимого плана в транспортной задаче методом минимального элемента.	
Транспортные задачи	Метод потенциалов решения транспортных задач. Открытая транспортная задача, фиктивные поставщики и потребители	2/2
Элементы теории игр	Математическая постановка задачи в условиях неопределенности. Игровые модели (статистические игры). Основные понятия теории игр: стратегия, оптимальная стратегия. Классификация игр. Критерий оптимальности стратегий.	2/-
Элементы теории игр	Матричные игры с седловой точкой. Максимальные и минимальные стратегии игроков. Смешанная стратегия. Значение игры, оптимальные и активные стратегии игроков. Распределение капиталовложений на основе игровых критериев. Игры 2x2, решение в чистых и смешанных стратегиях. Игры 2xn и px2, графический метод решения.	2/-
Сетевое планирование	Сетевое планирование и управление. Понятие сетевой модели. Элементы сетевой модели. Временные параметры событий сетевого графика. Расчёт критического пути. Оптимизация сетевой модели.	2/-
Итого		18

5.2.1. Семинарские (практические) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий)/(практическая подготовка)	Всего, часов / часов интерактивных занятий/ практическая подготовка	
		вид	часы
Введение. Линейное программирование	Математические методы в экономике: основные понятия и определения, типовые задачи	Пр	2/-/-
Введение. Линейное программирование	Постановка задачи линейного программирования	Пр	2/2/-
Введение. Линейное программирование	Графический метод решения задачи линейного программирования	Пр	2/-/-
Введение. Линейное программирование	Симплекс - метод решения задачи линейного программирования	Пр	2/-/-
Введение. Линейное программирование	Решение задачи линейного программирования инструментами Microsoft Excel	Пр	2/-/-
Введение. Линейное программирование	Метод искусственного базиса. Двойственные задачи	Пр	2/-/-
Введение.	Контрольная точка № 1	Пр	2/-/-

Линейное программирование	«Линейное программирование»		
Транспортные задачи	Транспортная задача. Определение начального плана перевозок	Пр	2/-/-
Транспортные задачи	Метод потенциалов	Пр	2/2/-
Транспортные задачи	Транспортные задачи	Пр	2/-/-
Транспортные задачи	Контрольная точка № 2 «Транспортная задача»	Пр	2/-/-
Элементы теории игр	Игровые модели. Решение матричных игр в чистых стратегиях	Пр	2/2/-
Элементы теории игр	Смешанные стратегии в матричных играх.	Пр	2/-/-
Элементы теории игр	Смешанные стратегии в матричных играх. Графический метод	Пр	2/-/-
Элементы теории игр	Сведение матричной игры к задаче линейного программирования	Пр	2/-/-
Сетевое планирование	Сетевая модель. Стоимость проекта. Оптимизация сетевой модели	Пр	2/2/-
Сетевое планирование	Расчет временных параметров сетевого графика	Пр	2/-/-
Сетевое планирование	Контрольная точка № 3 «Элементы теории игр. Сетевое планирование»	Пр	2/-/-
Итого			

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Темы и/или виды самостоятельной работы	Часы
Изучение дополнительного материала по теме "Введение. Линейное программирование"	12
Изучение дополнительного материала по теме "Транспортные задачи"	13
Изучение дополнительного материала по теме "Элементы теории игр"	12

Изучение дополнительного материала по теме "Сетевое планирование"	13
Промежуточная аттестация (зачет)	4

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

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Математические методы в экономике» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Математические методы в экономике».
2. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Математические методы в экономике».
3. Методические рекомендации по выполнению письменных работ (расчетно-графическая работа) (при наличии).
4. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения (при наличии).
5. Методические указания по выполнению курсовой работы (проекта) (при наличии).

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		основная (из п.8 РПД)	дополнительная (из п.8 РПД)	метод. лит. (из п.8 РПД)
1	Введение. Линейное программирование. Изучение дополнительного материала по теме "Введение. Линейное программирование"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
2	Транспортные задачи. Изучение дополнительного материала по теме "Транспортные задачи"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
3	Элементы теории игр. Изучение дополнительного материала по теме "Элементы теории игр"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
4	Сетевое планирование. Изучение дополнительного материала по теме "Сетевое планирование"	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2
5	Промежуточная аттестация (зачет). Промежуточная аттестация (зачет)	Л1.1, Л1.2	Л2.1, Л2.2, Л2.3, Л2.4	Л3.1, Л3.2

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Математические методы в экономике»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4		5	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ОПК-1.2: Применяет статистико-математический инструментарий, строит экономико-математические модели, необходимые для	Макроэкономическая статистика и национальное счетоводство						x				
	Математика	x	x	x							
	Практика по профилю профессиональной деятельности						x		x		

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1		2		3		4		5	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
решения профессиональных задач	Социально-экономическая статистика				x						
	Статистика			x	x	x	x				
	Теория статистики			x							
	Финансово-экономическая статистика					x					
	Эконометрика					x	x				
ОПК-7.3:Использует программно-технические средства обработки данных в профессиональной деятельности	Анализ и безопасность данных								x		
	Информационная безопасность					x					
	Информационно-аналитические системы в профессиональной деятельности				x						
	Информационные технологии	x									
	Ознакомительная практика		x								
	Практика по профилю профессиональной деятельности						x		x		
	Преддипломная практика										x
	Цифровые технологии в профессиональной деятельности	x			x						
	Экономический анализ					x	x				

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Математические методы в экономике» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Математические методы в экономике» проводится в виде Зачет.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ЗАЧТЕНО», «НЕ ЗАЧТЕНО». (или «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО» для дифференцированного зачета/экзамена)

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов очной формы обучения знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций	Максимальное количество баллов	
3 семестр			
КТ 1	Расчетно-графическая работа	5	
КТ 1	Коллоквиум	5	
КТ 2	Коллоквиум	5	
КТ 2	Расчетно-графическая работа	5	
КТ 3	Коллоквиум	5	
КТ 3	Расчетно-графическая работа	5	
Сумма баллов по итогам текущего контроля		30	
Посещение лекционных занятий		20	
Посещение практических/лабораторных занятий		20	
Результативность работы на практических/лабораторных занятиях		30	
Итого		100	
№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижений компетенций	Максимальное количество баллов	Критерии оценки знаний студентов
3 семестр			

КТ 1	Расчетно-графическая работа	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 балла - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 балла - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	-----------------------------	---	---

КТ 1	Коллоквиум	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>4 балла - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 балла - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей;</p> <p>2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей;</p> <p>1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
КТ 2	Коллоквиум	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>4 балла - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 балла - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей;</p> <p>2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей;</p> <p>1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>

КТ 2	Расчетно-графическая работа	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 балла - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 балла - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	-----------------------------	---	---

КТ 3	Коллоквиум	5	<p>5 баллов - при полном содержательном ответе на поставленный вопрос, отсутствии ошибок, неточностей, демонстрации студентом системных знаний и глубокого понимания логических закономерностей; при проявлении студентом умения самостоятельно и творчески мыслить;</p> <p>4 балла - при полном содержательном ответе, отсутствии ошибок в изложении материала и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 балла - при полном содержательном ответе и при наличии не более одной ошибки и (или) не более двух неточностей;</p> <p>2 балла - при содержательном ответе и наличии не более трех ошибок и (или) не более четырех неточностей;</p> <p>1 балл - при наличии ответа не на свой вопрос;</p> <p>0 баллов - при полном отсутствии текста (ответа), имеющего отношение к вопросу.</p>
------	------------	---	--

КТ 3	Расчетно-графическая работа	5	<p>5 баллов - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности;</p> <p>4 балла - задачи решены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний; работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности и при наличии не более двух неточностей;</p> <p>3 балла - задачи решены с задержкой, письменный отчет с недочетами; работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы;</p> <p>2 балла - задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок; объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;</p> <p>1 балл - работа выполнена на 20 - 30 %, либо в каждой задаче есть грубейшие ошибки;</p> <p>0 баллов - задачи не решены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.</p>
------	-----------------------------	---	---

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения на промежуточной аттестации

При проведении итоговой аттестации «зачет» («дифференцированный зачет», «экзамен») преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «зачет») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает зачет (дифференцированный зачет, экзамен) по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (зачет, дифференцированный зачет, экзамен) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче (зачета, дифференцированного зачета, экзамена) к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на (зачете, дифференцированном зачете, экзамене) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на зачете

По дисциплине «Математические методы в экономике» к зачету допускаются студенты, выполнившие и сдавшие практические работы по дисциплине, имеющие ежемесячную аттестацию и без привязке к набранным баллам. Студентам, набравшим более 65 баллов, зачет выставляется по результатам текущей успеваемости, студенты, не набравшие 65 баллов, сдают зачет по вопросам, предусмотренным РПД. Максимальная сумма баллов по промежуточной аттестации (зачету) устанавливается в 15 баллов

Вопрос билета	Количество баллов
Теоретический вопрос	до 5
Задания на проверку умений	до 5
Задания на проверку навыков	до 5

Теоретический вопрос

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Задания на проверку умений и навыков

5 баллов Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задания выполнены в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами.

2 баллов Задания выполнены с задержкой, письменный отчет с недочетами. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задания выполнены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задания выполнены, письменный отчет не представлен или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Математические методы в экономике»

Вопросы к зачету по дисциплине «Математические методы в экономике»

1. Классификация экономико-математических методов и моделей.

2. Общий порядок разработки экономико-математических моделей, понятие о постановке задачи и ее содержание.

3. Типичные задачи математического моделирования в экономике.

4. Этапы и порядок моделирования экономических процессов.

5. Особенности моделирования экономических процессов.

6. Основная задача линейного программирования.

7. Целевая функция задачи линейного программирования.

8. Допустимое решение задачи линейного программирования.

9. Оптимальное решение задачи линейного программирования.

10. Преобразование задачи, в которой ограничения представляют собой неравенства, к виду основной задачи линейного программирования.

11. Выражение целевой функции через свободные неизвестные.

12. Условия оптимальности данного допустимого решения.

13. Условие неразрешимости задачи линейного программирования из-за неограниченности целевой функции на множестве допустимых решений.

14. Правило выбора разрешающего элемента при переходе в симплексном методе от одного базисного решения к другому.

15. Процесс составления первой симплексной таблицы.

16. Процесс преобразования симплексных таблиц.

17. Экономическое содержание всех элементов симплексной таблицы.

18. Может ли задача линейного программирования иметь более одного оптимального решения?

19. Необходимость и сущность метода искусственного базиса.

20. Вид симметричной пары двойственных задач линейного программирования.

21. Правила составления задачи, двойственной к данной задаче линейного программирования с ограничениями — неравенствами.

22. Основное неравенство теории двойственности линейного программирования.

23. Транспортная задача.

24. Постановка задачи, ее структура.

25. Способы построения начального опорного плана.

26. Метод северо-западного угла.

27. Метод минимального элемента.

28. Метод потенциалов.

29. Задача о назначениях.

30. Транспортные сети.

31. Конфликт. Игровые модели.

32. Матричные игры и стратегии игроков.

33. Теорема фон Неймана о существовании седловой точки в смешанном расширении игры.

34. Распределение вложений капитала на основе игровых критериев.

35. Основная теорема теории матричных игр.

36. Игры 2×2 , решение в чистых и смешанных стратегиях

37. Игры $2 \times n$ и $n \times 2$, графический метод решения.

38. Понятие сетевой модели.

39. Понятие сетевого графика.

40. Правила построения сетевых графиков.

41. Анализ сетевых графиков.

42. Нахождение временных параметров событий сетевого графика.

1. Задачи линейного программирования с параметрами в функционале.

2. Задачи линейного программирования с параметрами в системе ограничений.

3. Алгоритмы решения сетевых задач.

4. Транспортная задача в матричной постановке. Венгерский метод.

5. Задачи геометрического программирования.

6. Задачи стохастического программирования.

7. Задачи дискретного программирования.

8. Задачи квадратичного программирования

9. Блочная задача линейного программирования. Метод декомпозиции Данцига-Вульфа.
 10. Двойственные многокритериальные задачи

Контрольная работа № 1

Составить экономико-математическую модель задачи и решить ее симплекс-методом.

Необходимо определить количество навоза и сложных удобрений для подбрасывания на 20 га лугопастбищных угодий так, чтобы полная стоимость вносимых удобрений была минимальной. При этом необходимо внести на луг не менее 75 кг/га азота, 25 кг/га фосфора и 35 кг/га калия, производительность труда при разбрасывании навоза составляет 8 т/ч, а сложных удобрений – 0,4 т/ч при ресурсах времени для выполнения этой работы 25 часов.

Удобрения	Себестоимость, ус. ед/т		Хим. состав, кг/т	
	азот	фосфор	калий	
Навоз	2,5	6	1,5	4
Сложное удобрение		130	250	100 100

Вопросы к коллоквиуму «Линейное программирование»

1. Основная задача линейного программирования.
2. Целевая функция задачи линейного программирования.
3. Допустимое решение задачи линейного программирования.
4. Оптимальное решение задачи линейного программирования.
5. Преобразование задачи, в которой ограничения представляют собой неравенства, к виду основной задачи линейного программирования.
6. Выражение целевой функции через свободные неизвестные.
7. Условия оптимальности данного допустимого решения.
8. Условие неразрешимости задачи линейного программирования из-за неограниченности целевой функции на множестве допустимых решений.
9. Правило выбора разрешающего элемента при переходе в симплексном методе от одного базисного решения к другому.
10. Процесс составления первой симплексной таблицы.
11. Процесс преобразования симплексных таблиц.
12. Экономическое содержание всех элементов симплексной таблицы.
13. Может ли задача линейного программирования иметь более одного оптимального решения? Обосновать.
14. Необходимость и сущность метода искусственного базиса.
15. Вид симметричной пары двойственных задач линейного программирования.
16. Правила составления задачи, двойственной к данной задаче линейного программирования с ограничениями — неравенствами.
17. Основное неравенство теории двойственности линейного программирования.

Контрольная работа №2

В трех пунктах отправления сосредоточен груз в количествах g_i . Этот груз следует доставить в каждый из четырех пунктов назначения в количестве d_j . Стоимость перевозок единицы груза из i – го пункта отправления в j -й пункт назначения равна c_{ij} . Определить такой план перевоза методом минимального элемента, чтобы стоимость перевозок была наименьшей. Улучшить оптимальный план методом потенциалов.

Задача № 1

Поставщик груза	Потребитель		Запасы
B1	B2	B3	
A1		1	

4			
35			
A2	2		
	5		
	6		
20			
A3	5		
	6		
	8		
65			
Потребность	30	50	40

Задача № 2

Поставщик		Потребитель	Запасы
груза			
В1	В2	В3	
A1		1	

	3		
	4		
35			
A2	2		
	5		
	6		
20			
A3	5		
	6		
	8		
65			
Потребность	30	50	30

Вопросы к коллоквиуму «Транспортная задача»

1. Транспортная задача (необходимость, основные понятия).
2. Постановка транспортной задачи, ее структура.
3. Способы построения начального опорного плана.
4. Метод северо-западного угла.
5. Метод минимального элемента.
6. Метод потенциалов.
7. Задача о назначениях.

8. Транспортные сети.
9. Примеры сетевых транспортных задач.
10. Минимизация транспортной сети.
11. Задача о максимальном потоке.
12. Задача о кратчайшем пути в транспортной сети.

Контрольная работа №3

- 1) 1. Осуществить поиск седловой точки и сделать вывод.
2. Решить задачу графическим методом для обоих игроков.

На технологическую линию может поступать сырье разного качества. Из прошлого опыта известно, что в 60% случаев поступает сырье с малым количеством примесей П1, в 40% случаев – сырье с большим количеством примесей П2. На технологической линии предусмотрены два режима работы: $i = 1, 2$. Прибыль предприятия от реализации продукции, производимой технологической линией, зависит от качества используемого сырья и режима работы технологической линии. Эта прибыль в расчете на один день работы представлена матрицей . Определить предельную стоимость эксперимента, который целесообразно проводить один раз в день с целью точного определения качества сырья.

2) Для осуществления проекта выделены основные пункты, связанные работами с соответствующими протяженностями (в сутках).

Необходимо:

- 1) Составить и упорядочить сетевой график.
- 2) Составить два полных пути (выделить на сетевом графике более жирной или цветной линией).
- 3) Найти критический путь и время для выполнения проекта с помощью линейной диаграммы (диаграмму строить на горизонтально развернутом двойном листе в клетку).

Вопросы к коллоквиуму

Элементы теории игр. Сетевое планирование

1. Задача теории игр. Основные понятия: игра, стратегия.
2. Формы представления игр, их краткое описание.
3. Виды игры. Примеры.
4. Задача теории игр в чистых стратегиях (общая постановка задачи и способ её решения).

Цена игры.

5. Принцип минимакса. Игры с седловой точкой.
6. Задача 2x2 теории игр в смешанных стратегиях.
7. Графическое решение задач теории игр размерности $n \times n$ или $m \times n$.
8. Сведение задачи теории игр к задачам линейного программирования.
9. Графический метод решения задачи теории игр 2×2 методом линейного программирования.
10. Решение задачи теории игр симплекс-методом.
11. Сетевое планирование и управление (основные понятия).
12. Область применения сетевого планирования и управления.
13. Классификация системы сетевого планирования и управления.
14. Диаграмма Ганта сетевого планирования и управления.
15. «Работа» и «событие» в сетевом графике.
16. Правила построения сетевых графиков.
17. «Критический путь» в сетевом графике. Вычисление раннего и позднего срока свершения события.
18. Резерв времени события, работы. Ранний и поздний срок начала работы, его вычисление.
19. Методы расчета параметров сетевых графиков.
20. Оптимизация сетевого графика. Способы оптимизации сетевого графика.
21. Достоинства и недостатки сетевого планирования и управления.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

основная

Л1.1 Крон Р. В., Попова С. В. Элементы линейного программирования и транспортная задача:учеб. пособие. - Ставрополь: АГРУС, 2018. - 653 КБ

Л1.2 Крон Р. В., Попова С. В. Элементы линейного программирования:электр. учеб. пособие. - Ставрополь, 2018. - 2,54 МБ

дополнительная

Л2.1 Попова С. В. Математические методы в экономике:метод. указания к изучению дисциплины и выполнению контрольной работы для студентов заочной формы обучения направления 38.05.01 - Экономическая безопасность. - Ставрополь, 2019. - 417 КБ

Л2.2 Попова С. В. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Математические методы в экономике":направление 38.05.01 - Экономическая безопасность. - Ставрополь, 2019. - 351 КБ

Л2.3 Попова С. В. Методические указания для организации самостоятельной работы студентов по дисциплине "Математические методы в экономике":направление 38.05.01 - Экономическая безопасность. - Ставрополь, 2019. - 318 КБ

Л2.4 Попова С.В. Математические методы в экономике:метод. указания к оформлению докладов, написанию научных статей направления 38.05.01 - Экономическая безопасность. - Ставрополь, 2019. - 378 КБ

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП.

Л3.1 Лемешко Б. Ю. Теория игр и исследование операций [Электронный ресурс]:конспект лекций ; ВО - Бакалавриат. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ), 2013. - 167 с. – Режим доступа: <http://new.znaniium.com/go.php?id=558878>

Л3.2 Крон Р. В., Попова С. В. Курс лекций по дисциплине "Математические методы в экономике":для студентов направления 38.05.01 - Экономическая безопасность. - Ставрополь, 2020. - 6,38 МБ

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

№	Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
1		http://allmath.ru/operation.htm
2		https://intuit.ru/
3		http://algotlist.manual.ru/
4		https://log-in.ru/

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Специфика изучения дисциплины «Математические методы в экономике» обусловлена формой

обучения студентов, ее местом в подготовке специалистов и временем, отведенным на освоение курса

рабочим учебным планом.

Курс обучения делится на время, отведенное для занятий, проводимых в аудиторной форме (лекции, практические занятия) и время, выделенное на внеаудиторное освоение дисциплины, большую

часть из которого составляет самостоятельная работа студента.

Лекционная часть учебного курса для студентов проводится в форме обзоров по основным темам. Практические занятия предусмотрены для закрепления теоретических знаний, углубленного рассмотрения наиболее сложных проблем дисциплины, выработки навыков структурно-логического построения учебного материала и отработки навыков самостоятельной подготовки.

Самостоятельная работа студента включает в себя изучение теоретического материала курса, выполнение практических заданий, подготовку к контрольно-обобщающим мероприятиям.

Для освоения курса дисциплины студенты должны:

- изучить материал лекционных и практических занятий в полном объеме по разделам курса;
- выполнить задание, отведенное на самостоятельную работу: подготовиться к собеседованию,

коллоквиуму, контрольной точке, подготовить доклад по утвержденной преподавателем теме;

- продемонстрировать сформированность компетенций, закрепленных за курсом дисциплины во

время мероприятий текущего и промежуточного контроля знаний.

Посещение лекционных и практических занятий для студентов является обязательным.

Уважительными причинами пропуска аудиторных занятий является:

- освобождение от занятий по причине болезни, выданное медицинским учреждением,
- распоряжение по деканату, приказ по вузу об освобождении в связи с участием в внутривузовских, межвузовских и пр. мероприятиях,

- официально оформленное свободное посещение занятий.

Пропуски отрабатываются независимо от их причины.

Пропущенные темы лекционных занятий должны быть законспектированы в тетради для лекций,

конспект представляется преподавателю для ликвидации пропуска. Пропущенные практические занятия

отрабатываются в виде устной защиты практического занятия во время консультаций по дисциплине.

Для изучения данной учебной дисциплины «Математические методы в экономике»

необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Математика, Экономическая теория.

Дисциплина включает в себя четыре раздела.

В разделе «Линейное программирование» даётся представление о линейном программировании как методе решения широкого круга производственных задач, при этом студент должен

научиться составлять систему ограничений, записывать задачу в форме основной задачи линейного

программирования, составлять целевую функцию; решать задачу графическим способом, строить

симплексные таблицы, освоить симплекс-метод.

В разделе «Транспортные задачи» рассматривается постановка транспортной задачи, построение исходного допустимого плана; изучаются методы её решения.

В разделе «Элементы теории игр» изучаются способы решения матричных игр в чистых и смешанных стратегиях, рассматривается возможность применения методов линейного программирования для решения задач теории игр.

В разделе «Сетевое планирование» показывается возможность применения математического аппарата теории графов для сетевых моделей, рассматривается возможность оценить стоимость проекта и оптимизировать сетевую модель после составления сетевого плана.

Контроль сформированности компетенций в течение семестра проводится в форме собеседования на практических занятиях, выполнения контрольных точек и коллоквиумов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Microsoft Windows Server STDCORE AllLngLicense/Software AssurancePack Academic OLV 16Licenses LevelE AdditionalProduct CoreLic 1Year - Серверная операционная система
3. OPERA - Система управления отелем
4. Fidelio - Подсистема интеграции с партнерами и GDS. инструмент для интеграции системы бронирования отеля с различными партнерскими сетями и системами глобальной дистрибуции (GDS).
5. Аппаратно-программный комплекс «ARGUS-KARYO» -
6. Программный комплекс "Полигон Про: Максимум" - программа для постановки объектов недвижимости на кадастровый учет, регистрации прав и обременений

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Kaspersky Total Security - Антивирус
2. Аппаратно-программный комплекс «ARGUS-KARYO» -
3. Программный комплекс "Полигон Про: Максимум" - программа для постановки объектов недвижимости на кадастровый учет, регистрации прав и обременений

При осуществлении образовательного процесса студентами и преподавателем используются следующие информационно справочные системы: СПС «Консультант плюс», СПС «Гарант».

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Номер аудитории	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий всех типов (в т.ч. лекционного, семинарского, практической подготовки обучающихся), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	Э-130	Оснащение: специализированная мебель в составе аудиторных кресел и столов - 182 шт., Монитор 17" LCD NEC-173V – 4 шт., Проектор Sanyo PLC – XM150L – 1 шт., Видеокамера управляемая Soni EVI-D70P – 1 шт., Экран с электроприводом DraperdRolleramic 508/200*300*401– 1 шт., трибуна для лектора – 1 шт., Стол руководителя пр ЮВШ 56.01.03.00-01 – 2 шт., микрофон настольный Beyerdynamic MTS 67/5 – 4 шт., микрофон врезной Beyerdynamic SHM 815A – 1 шт., Устройство регулирования температуры воздуха ALHi-H48 A5/S – 2 шт., Цветная проводная сенсорная панель 6,4"Crestron TPS-3100LB – 1 шт., коммутатор Kramer VP – 8x8A – 1 шт., выход в корпоративную сеть университета

		424/НК	Оснащение: специализированная мебель на 40 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт
2	Помещение для самостоятельной работы обучающихся, подтверждающее наличие материально-технического обеспечения, с перечнем основного оборудования		
		213/НК библио тека	Специализированная мебель на 35 посадочных мест, дисплей - 1 шт., принтер ч/б - 2 шт., МФУ ч/б - 2 шт., сканер - 2 шт., открытый доступ к фонду справочной, краеведческой литературы, Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду справочной и краеведческой литературы.
		214/НК библио тека	Специализированная мебель на 130 посадочных мест, персональные компьютеры, моноблоки – 80 шт., копир А3 - 3, принтер матричный - 2, МФУ ч/б – 7 шт., МФУ цветной – 2 шт., принтер ч/б – 8 шт., принтер цветн. - 2 шт., сканер – 2 шт., сканеры штрих-кода - 5, наушники - 10 шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ к российским и международным ресурсам и базам данных, доступ к электронно-библиотечным системам, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета. Открытый доступ к фонду учебной, научной и художественной литературы.
		417/НК	Оснащение: специализированная мебель на 40 посадочных мест, стол преподавателя – 1 шт., Sharp 70" Информационный ЖК-дисплей – 1 шт., магнитно-маркерная доска – 1 шт., учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в экономике» составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность (приказ Минобрнауки России от 14.04.2021 г. № 293).

Автор (ы)

_____ старший преподаватель , Попова Светлана
Викторовна

Рецензенты

_____ доцент , к.т.н Гулай Татьяна Александровна

_____ доцент , к.п.н Жукова Виктория Артемовна

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в экономике» рассмотрена на заседании Кафедра математики протокол № 27 от 10.03.2025 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.05.01 Экономическая безопасность

Заведующий кафедрой _____ Крон Роман Викторович

Рабочая программа дисциплины «Математические методы в экономике» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии Институт экономики, финансов и управления в АПК протокол № 8 от 26.03.2024 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 38.05.01 Экономическая безопасность

Руководитель ОП _____