

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

фундаментальной и прикладной информатики.

(наименование ф-та полностью)

 Т.А. Ширабакина
(подпись, инициалы, фамилия)

« 30 » 08 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Экономико-математическое моделирование

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информаци-
онных систем

(шифр и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение эконо-
мической деятельности»

(наименование направленности (профиля, специализации))

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки (специальности) 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета (протокол № 7 от «29» марта 2019г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности» на заседании кафедры информационных систем и технологий №1 «29» августа 2019 г.

Зав. кафедрой _____ Сазонов С.Ю.
Разработчик программы
к.т.н., доцент _____ Халин Ю.А.

Согласовано:
Директор научной библиотеки _____ Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 7 «25» 03 2019г., на заседании кафедры информационных систем и технологий № 13 «03» 07 2020г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021г., на заседании кафедры: *программная инженерия* № 11 «18» 06 2021г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021г., на заседании кафедры: *программная инженерия* № 11 «17» 06 2021г.

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г. на заседании кафедры ПИ, ИИ от 13.06.2023
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Мальшиев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «21» 02 2023 г. на заседании кафедры ПИ, ИИ от 10.06.2024
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой Мальшиев

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль) «Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г. на заседании кафедры _____
(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины, перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Целью изучения учебной дисциплины «Экономико-математическое моделирование» является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков математических социальных и экономических процессов.

1.2 Задачи дисциплины

Основные задачи курса:

- изучить основные положения теории экономико-математического моделирования;
- приобрести навыки в декомпозиции социально-экономических процессов на подпроцессы с их последующей интерпретацией;
- изучить этапы создания и использования экономико-математических моделей;
- ознакомить студентов с инструментальными средствами автоматизации экономико-математического моделирования.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённые с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ПК-1	Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области проектирования программных систем	Знать: – основные современные средства обработки, хранения и представления информации; способы формирования информации на различных уровнях управления; теоретические основы моделирования как научного метода Уметь: применять современные технические средства и

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			<p>информационные технологии в научной и профессиональной деятельности; решать простейшие экономико-математические модели; обосновывать решения на основе результатов решения модели.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – технологией и техническими приемами для создания эффективного мультимедийного сопровождения результатов работы; навыками поиска необходимой информации в справочно- правовых системах и электронных базах данных для решения многосторонних или сложных проблем.
		<p>ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их результатов</p>	<p>Знать: основные направления и методы экономического анализа деятельности организации; основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования; условия применения математических методов для формализации экономических процессов</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проводить оценку программных продуктов по критериям технических характеристик, удобства интерфейса, открытости и стоимости. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приемами отбора инструментальных средств для

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			обработки экономической информации в соответствии с поставленными задачами; навыками формулирования простейших прикладных экономико-математических моделей.
		ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории имитационного моделирования; – основы теории автоматов; – основные методы и соотношения комбинаторики. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать задачу на формализованном языке; – применять имитационное моделирование в экономических исследованиях; применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками применения стандартных методов и моделей в проектировании сложных систем; навыками формулирования простейших прикладных экономико-математических моделей
ПК-3	Способен использовать основные модели информационных технологий и способы их	ПК-3.4 Предлагает принципиальные варианты концептуальной архитектуры системы	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – основы теории возможности применения методами количественного анализа и моделирования, теоретического и

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</i>
код компетенции	наименование компетенции		
	применения для решения задач в предметных областях		<p>экспериментального исследования для расчета экономических показателей; прикладные методы решения задач.</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – вводить данные в специализированные компьютерные программы с соблюдением требуемых параметров; моделировать процесс организации; решать типовые математические задачи. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками работы с компьютерными программами по экономической оценке инвестиций и управлению инвестиционными проектами: методиками постановки задачи.
		<p>ПК-3.5 Определяет и описывает технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> – понятия показатели оценки эффективности деятельности коммерческой организации в разрезе важнейших направлений (текущей, инвестиционной и финансовой) и резервы ее повышения; основные методики моделирования. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> – формировать электронные документы для проведения необходимых расчетов; научно обосновать применение метода «моделирование»; ставить цели и задачи исследований <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> – навыками использования количественных и

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			качественных математических методов исследования; – навыками использования аппарата математического моделирования в проведении самостоятельных инженерных исследований.
		ПК-3.6 Выбирает, обосновывает и защищает выбранный вариант концептуальной архитектуры	Знать: – терминологический аппарат; – общий алгоритм построения экономико-математических моделей; – методы оценки качества полученных результатов исследований. Уметь: – формировать электронные документы для проведения необходимых расчетов; классифицировать математические модели; выбирать нужный вид для решения каждой задачи. Владеть: – навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Экономико-математическое моделирование» является элективной дисциплиной, которая входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, направленность (профиль)

"Математическое и информационное обеспечение экономической деятельности". Дисциплина изучается на 3 курсе в 6 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 2 зачетные единицы (з.е.), 72 академических часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	42
в том числе:	
лекции	28
лабораторные занятия	14
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающегося (всего)	29,9
Контроль/экзамен (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	2	3
1	Модели межотраслевого баланса	Модель системы. Основные определения. Моделирование. Виды моделирования систем. Физическое моделирование. Математическое моделирование системы. Имитационное моделирование. Сущность балансового метода. Уравнения межотраслевого баланса. Продуктивная модель В.Леонтьева
2	Модели оптимального распределения	Теория оптимального использования ресурсов по Л.В. Канторовичу. Основные понятия. Постановка задачи линейного программирования и свойства ее решений. Графический способ

	ресурса	решения ЗЛП. Симплексный метод решение ЗЛП. Основные теоремы двойственности и их экономическое содержание. Основные виды экономических задач, сводящихся к ЗЛП
3	Сетевые модели планирования и управления	Сущность сетевого планирования. Временные параметры сетевых графиков. Некоторые замечания об оптимизации сетевого графика.
4	Поиск минимального покрывающего дерева	Сетевые модели в экономике. Виды моделей. Алгоритм построения минимального покрывающего дерева. Построение кратчайшего покрывающего дерева с помощью программы MS Excel.
5	Поиск кратчайшего пути в графе	Алгоритм Беллмана нахождения кратчайшего пути между двумя заданными вершинами.

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Виды деятельности			Учебно-методические материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек. час	№ лаб.	№ пр.			
1	Модели межотраслевого баланса	4	1		У-1, У-2, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
2	Модели оптимального распределения ресурса	6	2		У-1, У-2, У-3, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
3	Сетевые модели планирования и управления	6	3		У-1, У-3, У-4, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
4	Поиск минимального покрывающего дерева	4	4		У-1, У-3, У-4, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3
5	Поиск кратчайшего пути в графе	8	5		У-1, У-4, МУ-1	С ЗЛР	ПК-1 ПК-3

С – собеседование, ЗЛР – защита лабораторной работы.

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2.1 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Модели межотраслевого баланса.	2
2	Модели оптимального распределения ресурсов	2
3	Сетевые модели планирования	4
4	Поиск минимального покрывающего дерева	4
5	Поиск кратчайшего пути в графе	2
Итого:		14

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы) дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1.	Модели межотраслевого баланса	2 неделя	9,9
2.	Модели оптимального распределения ресурса	4 неделя	5
3.	Сетевые модели планирования и управления	6 неделя	5
4.	Поиск минимального покрывающего дерева	12 неделя	5
5.	Поиск кратчайшего пути в графе	18 неделя	5
Итого:			29,9

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

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

-библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;

- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;

- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств;

- путем разработки:

– методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;

– вопросов к зачету;

– методических указаний к выполнению лабораторных работ.

типографией университета:

– помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;

- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами по информационным системам.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час
1	Лекция 2	Учебная дискуссия.	6
3	Лабораторная работа №2	Разбор конкретных ситуаций	2
4	Лабораторная работа №3	Разбор конкретных ситуаций.	4
Итого:			12

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный социокультурный и научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование общепрофессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует экономическому, профессионально-трудовому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

– целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для практических и (или) лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства, экономики, культуры), высокого профессионализма ученых (представителей производства, деятелей культуры), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества; примеры подлинной нравственности людей, причастных к развитию науки, экономики и производства, а также примеры творческого мышления;

– применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися (командная работа, проектное обучение, деловые игры, разбор конкретных ситуаций и др.);

– личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция		
	Начальный	Основной	завершающий
ПК-1 Способен использовать метод системного моделирования при исследовании и проектировании программных систем	Социальные проблемы информатизации Теория систем и системный анализ Теория информационных процессов и систем Исследование операций в экономике Прикладные методы оптимизации в экономике Математическое и имитационное моделирование экономических процессов Экономико-математическое моделирование		Системы искусственного интеллекта Экспертные системы. Теория принятия решений Системы поддержки принятия решений Нейронные сети и нечёткие системы. Производственная практика (Научно-исследовательская работа) Производственная преддипломная практика.
ПК-3 Способен использовать основные модели информационных технологий и способы их применения для решения задач в предметных	Социальные проблемы информатизации Теория систем и системный анализ Математическое и имитационное моделирование экономических процессов Экономико-математическое моделирование		Нейронные сети и нечеткие системы Параллельное программирование Технологии обработки экономической информации Основы аналитической обработки экономической информации Системы поддержки принятия решений Представление знаний и информационные системы

Код и наименование компетенции	Этапы формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых формируется данная компетенция	
областях.	Информационно-поисковые системы	Производственная практика Производственная практика (научно-исследовательская работа) преддипломная

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

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
ПК-1, основной	ПК-1.1 Осуществляет сбор, обработку, анализ и обобщение передового отечественного и международного опыта, результатов экспериментов и исследований в области проектирования программных систем	<p>Знать: – основные современные средства обработки, хранения и представления информации.</p> <p>Уметь: применять современные технические средства и информационные технологии в научной и профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: технологией эффективного мультимедийного сопровождения</p>	<p>Знать: – основные современные средства обработки, хранения и представления информации; способы формирования информации на различных уровнях управления.</p> <p>Уметь: применять современные технические средства и информационные технологии в научной и профессиональной деятельности; решать простейшие экономико-математические модели.</p> <p>Владеть: технологией и техническими приемами для</p>	<p>Знать: – основные современные средства обработки, хранения и представления информации; способы формирования информации на различных уровнях управления; теоретические основы моделирования как научного метода</p> <p>Уметь: применять современные технические средства и информационные технологии в научной и профессиональной деятельности; решать простейшие экономико-математические модели; обосновывать решения на основе</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
			создания эффективного мультимедийного сопровождения результатов работы.	результатов решения модели. Владеть: технологией и техническими приемами для создания эффективного мультимедийного сопровождения результатов работы; навыками поиска необходимой информации в справочно-правовых системах и электронных базах данных для решения многосторонних или сложных проблем.
	ПК-1.2 Разрабатывает предложения для составления планов и методических программ исследований и разработок, практических рекомендаций по исполнению их Результатов	Знать: основные направления и методы экономического анализа деятельности организации. Уметь: проводить оценку качества программных продуктов Владеть: приемами отбора инструментальных средств	Знать: основные направления и методы экономического анализа деятельности организации; основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования. Уметь: проводить оценку программных продуктов по критериям технических характеристик. Владеть: приемами отбора инструментальных средств для обработки экономической	Знать: основные направления и методы экономического анализа деятельности организации; основные задачи, решаемые с помощью экономико-математического моделирования; условия применения математических методов для формализации экономических процессов Уметь: – проводить оценку программных продуктов по критериям

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
			информации в соответствии с поставленными задачами..	технических характеристик, удобства интерфейса, открытости и стоимости. Владеть: приемами отбора инструментальных средств для обработки экономической информации в соответствии с поставленными задачами; навыками формулирования простейших прикладных экономико-математических моделей.
	ПК-1.3 Внедряет результаты исследований и разработок в соответствии с установленными полномочиями и	Знать: – основы теории имитационного моделирования; Уметь: – описывать задачу на формализованном языке; Владеть: навыками применения моделей в проектировании сложных систем.	Знать: – основы теории имитационного моделирования; – основы теории автоматов. Уметь: – описывать задачу на формализованном языке; – применять имитационное моделирование в экономических исследованиях. Владеть: навыками применения стандартных методов и моделей в проектировании сложных систем.	Знать: – основы теории имитационного моделирования; – основы теории автоматов; – основные методы и соотношения комбинаторики. Уметь: – описывать задачу на формализованном языке; – применять имитационное моделирование в экономических исследованиях; применять количественные и качественные методы анализа при принятии управленческих решений

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
				Владеть: навыками применения стандартных методов и моделей в проектировании сложных систем; навыками формулирования простейших прикладных экономико-математических моделей
ПК-3, основной	ПК-3.4 Предлагает принципиальные варианты концептуальной архитектуры системы	Знать: – основы теории возможности применения методами количественного анализа и моделирования. Уметь: – вводить данные в компьютерные программы. Владеть: навыками работы с компьютерными программами, по экономической оценке,	Знать: – основы теории возможности применения методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для расчета экономических показателей. Уметь: – вводить данные в специализированные компьютерные программы с соблюдением требуемых параметров. Владеть: навыками работы с компьютерными программами, по экономической оценке, инвестиций и управлению инвестиционными проектами.	Знать: – основы теории возможности применения методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для расчета экономических показателей; прикладные методы решения задач. Уметь: – вводить данные в специализированные компьютерные программы с соблюдением требуемых параметров; моделировать процесс организации; решать типовые математические задачи. Владеть: навыками работы с компьютерными

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
				программами, по экономической оценке, инвестиций и управлению инвестиционными проектами: методиками постановки задачи.
	ПК-3.5 Определяет и описывает технико-экономические характеристики вариантов концептуальной архитектуры	<p>Знать:</p> <p>– понятия показатели оценки эффективности деятельности коммерческой организации</p> <p>Уметь:</p> <p>– формировать электронные документы для проведения необходимых расчетов.</p> <p>Владеть:</p> <p>навыками использования количественных методов исследования.</p>	<p>Знать:</p> <p>– понятия показатели оценки эффективности деятельности коммерческой организации в разрезе важнейших направлений (текущей, инвестиционной и финансовой) и резервы ее повышения.</p> <p>Уметь:</p> <p>– формировать электронные документы для проведения необходимых расчетов; научно обосновать применение метода «моделирование».</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками использования количественных и качественных математических методов исследования.</p>	<p>Знать:</p> <p>– понятия показатели оценки эффективности деятельности коммерческой организации в разрезе важнейших направлений (текущей, инвестиционной и финансовой) и резервы ее повышения; основные методики моделирования.</p> <p>Уметь:</p> <p>– формировать электронные документы для проведения необходимых расчетов; научно обосновать применение метода «моделирование»; ставить цели и задачи исследований</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками использования количественных и качественных математических методов исследования; навыками использования аппарата</p>

Код компетенции/ этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый (удовлетворительный)	Продвинутый (хорошо)	Высокий (отлично)
				математического моделирования в проведении самостоятельных инженерных исследований.
	ПК-3.6 Выбирает, обосновывает и защищает выбранный вариант концептуальной архитектуры	<p>Знать: – показатели оценки эффективности деятельности коммерческой организации.</p> <p>Уметь: – формировать электронные документы.</p> <p>Владеть: навыками применения стандартных методов и моделей.</p>	<p>Знать: терминологический аппарат; общий алгоритм построения экономико-математических моделей</p> <p>Уметь: – формировать электронные документы для проведения необходимых расчетов; классифицировать математические модели.</p> <p>Владеть: навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний.</p>	<p>Знать: – терминологический аппарат; общий алгоритм построения экономико-математических моделей; методы оценки качества полученных результатов исследований.</p> <p>Уметь: – формировать электронные документы для проведения необходимых расчетов; классифицировать математические модели; выбирать нужный вид для решения каждой задачи.</p> <p>Владеть: навыками применения стандартных методов и моделей теории графов, алгебры высказываний, теории булевых функций к решению прикладных задач.</p>

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.3 – Паспорт комплекта оценочных средств

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	2	3	4	5	6	7
1	Модели межотраслевого баланса	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	1-6 1-6	Согласно табл. 7.2
2	Модели оптимального распределения ресурса	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	7-12 1-3	Согласно табл. 7.2
3	Сетевые модели планирования и управления	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	13-18 1-3	Согласно табл. 7.2
4	Поиск минимального покрывающего дерева	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	19-24 1-3	Согласно табл. 7.2
5	Поиск кратчайшего пути в графе	ПК-1 ПК-3	Лекция, СРС, лабораторная работа	ВС КВЗЛР	25-31 1-3	Согласно табл. 7.2

ВС-вопросы для собеседования

КВЗЛР-контрольные вопросы для защиты лабораторной работы

Примеры типовых контрольных заданий для проведения текущего контроля успеваемости

Вопросы для собеседования по теме 1

1. История возникновения математической экономике. Таблицы Кенэ
2. Модель рыночного равновесия Л. Вальраса
3. Статическая модель Леонтьева
4. Динамическая модель Леонтьева
5. Модель Солоу

6. Модель Эванса

Контрольные вопросы для защиты лабораторной работы №1

1. Сущность балансового метода.
2. Дать объяснение содержанию разделов таблицы «затраты-выпуск».
3. Коэффициенты прямых затрат, их экономический смысл.
4. Как определить продуктивность матрицы прямых затрат?
5. Матрица коэффициентов полных затрат, экономический смысл коэффициентов полных затрат.
6. Как определить по матрице полных затрат о продуктивности балансовой модели?

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине

Типовые задания для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачет. Зачет проводится в виде бланкового тестирования.

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – вопросы и задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется. БТЗ хранится на бумажном носителе в составе УММ и электронном виде в ЭИОС университета.

Для проверки *знаний* используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ).

Умения, навыки(или опыт деятельности) и компетенции проверяются с помощью компетентностно-ориентированных задач (ситуационных, производственных или кейсового характера) и различного вида конструкторов. Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в закрытой форме:

Сетевой моделью называется:

1. Модель оптимизации решений, специально приспособленной к поэтапным операциям управлению
2. Экономико-математическая модель, отражающая комплекс работ и событий, связанных с реализацией проекта, в их логической и технологической последовательности и связи
3. Экономико-математическая модель, основанная на сопоставлении имеющихся материальных, трудовых и финансовых ресурсов и потребностей в них
5. Модель, определяемая системой ограничений и целевой функцией или критерием оптимальности.

Задание в открытой форме:

Ориентированный граф состоит из _____.

Задание на установление правильной последовательности:

Установите правильную последовательность нахождения кратчайшего пути

этап 1	Присвоение вершинам начальных меток
этап 2	Превращение метки из временной в постоянную.
этап 3	Проверка постоянной и текущей вершины
этап 4	Перерасчет меток
этап 5	Последовательный поиск дуг кратчайшего пути.

Задание на установление соответствия:

Установите соответствие между определениями и терминам

Кратчайший путь	это совокупность двух множеств: множества точек, которые называются вершинами, и множества ребер
Сетевая модель	математическое описание экономического процесса или объекта, произведенное в целях их исследования и управления ими
Экономико-математическая модель	это графическое представление плана выполнения некоторого комплекса взаимосвязанных работ (операций), заданного в специфической форме сети, графическое изображение которой называется сетевым графиком.
Граф	это путь в графе, то есть последовательность вершин и ребер, инцидентных двум соседним вершинам, и его длина.

Компетентностно-ориентированная задача:

Некоторая фабрика производит рюкзаки для путешественников. Спрос на эту продукцию есть только в марте–июне и составляет ежемесячно 100, 200, 180 и 300 шт. Объем производства рюкзаков меняется от месяца к месяцу в зависимости от выпуска других изделий. В течение рассматриваемых четырех месяцев фабрика может выпустить 50, 180, 280 и 270 рюкзаков соответственно. В каждый месяц спрос можно удовлетворить за счет

- 1) производства рюкзаков в течение текущего месяца;
- 2) избытка рюкзаков, произведенных в прошлом месяце;
- 3) избытка рюкзаков, произведенных в следующем месяце в счет невыполненных заказов.

В первом случае стоимость одного рюкзака составляет 700 руб. Во втором случае возникают дополнительные расходы в расчете 10 руб. на один рюкзак за хранение в течение месяца. В третьем случае за просроченные заказы начисляются штрафы в размере 40 руб. на один рюкзак за каждый просроченный месяц.

Постройте транспортную модель, позволяющую фабрике разработать оптимальный план производства на эти четыре месяца.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

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

- Положение П 02.016 – 2018 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ».

- Список методических указаний, используемых в образовательном процессе представлен в п. 8.2.

Оценочные средства представлены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
	балл	примечание	балл	примечание
Лабораторная работа №1	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 1	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%

Лабораторная работа №2	4	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 2	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №3	4	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	8	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 3	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №4	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 4	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Лабораторная работа №5	2	Выполнил, доля правильных ответов от 50% до 90%	4	Выполнил, доля правильных ответов более 90%
Собеседование по теме 5	2	доля правильных ответов от 50% до 90%	4	доля правильных ответов более 90%
Всего	24		48	
Посещаемость	0		16	
Зачет			36	
ИТОГО	24		100	

Для промежуточной аттестации обучающихся, проводимой в виде тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ –16 заданий (15 вопросов и одна задача).

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме –2балла,
 - задание в открытой форме – 2 балла,
 - решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.
- Максимальное количество баллов за тестирование –36 баллов.

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

8.1 Основная учебная литература

1. Введение в математическое моделирование [Текст] : учебное пособие / В. Н. Ашихмин [и др.] ; под ред. П. В. Трусова. - Москва: Логос: Университетская книга, 2015. - 440 с.

2. Власов, М. П. Моделирование экономических систем и процессов [Текст] : учебное пособие / М. П. Власов, П. Д. Шимко. – Москва : Инфра-М, 2013. - 336 с.

3. Бантикова О., Васянина В., Жемчужникова Ю. А., Реннер А., Седова Е. Математическое моделирование: исследование социальных, экономических и экологических процессов (региональный аспект) [Электронный ресурс]: учебное пособие / ООО ИПК "Университет", 2014 – 367 с. // Режим доступа – https://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=259261

8.2 Дополнительная учебная литература

1. Барботько, А. И. Основы теории математического моделирования [Текст] : [учебное пособие для студентов высших учебных заведений по направлению "Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств"] / А. И. Барботько, А. О. Гладышкин. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 212 с

2. Душин, С. Е. Моделирование систем управления [Текст] : учебное пособие / С. Е. Душин, А. В. Красов, Н. Н. Кузьмин ; под ред. С. Е. Душина. - Москва : Студент, 2012. - 348 с. : ил.

3. Салмина, Н. Ю. Имитационное моделирование [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н. Ю. Салмина. – Томск : Эль Контент, 2012. - 90 с. - Режим доступа : <http://biblioclub.ru/>

4. Лабскер, Л. Г. Вероятностное моделирование в финансово-экономической области [Текст] : учебное пособие / Л. Г. Лабскер. - 2-е изд. - Москва : Инфра-М, 2010. - 172 с. - (Высшее образование).

8.3 Перечень методических указаний

1. Экономико-математическое моделирование: методические указания к лабораторным работам / Юго-Зап. гос. ун-т; сост. Ю.А. Халин. Курск, 2019. 70 с. Библиогр.: с. 70.

2. Экономико-математическое моделирование: методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы студентов направления подготовки 02.03.03 – Математическое обеспечение и администрирование информационных систем / Юго-Зап. гос. ун-т; сост.: Ю.А. Халин, Курск, 2019. 6 с.

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

1. Электронная библиотека ЮЗГУ (<http://www.lib.swsu.ru>)
2. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online» (<http://www.biblioclub.ru>)

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами аудиторной работы студента при изучении дисциплины «Экономико-математическое моделирование» являются лекции и лабораторные занятия. Студент не имеет права пропускать занятия без уважительных причин.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции студент должен внимательно слушать и конспектировать материал.

Изучение наиболее важных тем или разделов дисциплины завершают лабораторные занятия, которые обеспечивают: контроль подготовленности студента; закрепление учебного материала; приобретение опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Лабораторному занятию предшествует самостоятельная работа студента, связанная с освоением материала, полученного на лекциях, и материалов, изложенных в учебниках и учебных пособиях, а также литературе, рекомендованной преподавателем.

Преподаватель уже на первых занятиях объясняет студентам, какие формы обучения следует использовать при самостоятельном изучении дисциплины «Экономико-математическое моделирование»: конспектирование учебной литературы и лекции, составление словарей понятий и терминов и т. п.

В процессе обучения преподаватели используют активные формы работы со студентами: чтение лекций, привлечение студентов к творческому процессу на лекциях, промежуточный контроль путем отработки студентами пропущенных лекций, участие в групповых и индивидуальных консультациях (собеседовании). Эти формы способствуют выработке у студентов умения работать с учебником и литературой. Изучение литературы составляет значительную часть самостоятельной работы студента. Это большой труд, требующий усилий и желания студента. В самом начале работы над книгой важно определить цель и направление этой работы. Прочитанное следует закрепить в памяти. Одним из приемов закрепления освоенного материала является конспектирование, без которого немислима серьезная работа над литературой. Систематическое конспектирование помогает научиться правильно, кратко и четко излагать своими словами прочитанный материал.

Самостоятельную работу следует начинать с первых занятий. От занятия к занятию нужно регулярно прочитывать конспект лекций, знакомиться с соответствующими разделами учебника, читать и конспектировать литературу по каждой теме дисциплины. Самостоятельная работа дает студентам возможность равномерно распределить нагрузку, способствует более глубокому и качественному усвоению учебного материала.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины «Экономико-математическое моделирование» - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

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

Windows, Open Office, AnyLogic (бесплатная версия Personal Learning Edition для обучения студентов и самообразования).

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

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и компьютерный класс кафедры информационных систем и технологий, оснащенные учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска. Лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе с 10 рабочими местами, оборудованными ПЭВМ. Проекционный экран, ноутбук, проектор.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет лабораторные задания. Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

