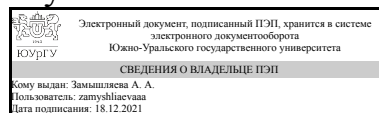


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт естественных и точных
наук



А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.06 Математические методы и модели в логистических системах

для направления 01.03.04 Прикладная математика

уровень Бакалавриат

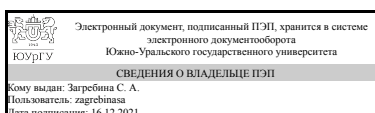
профиль подготовки Математические и компьютерные методы современных цифровых технологий

форма обучения очная

кафедра-разработчик Математическое и компьютерное моделирование

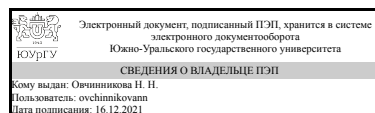
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 11

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

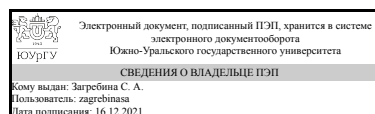
Разработчик программы,
к.пед.н., доцент



Н. Н. Овчинникова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
д.физ.-мат.н., проф.



С. А. Загребина

1. Цели и задачи дисциплины

Сформировать в области логистики объективное представление о роли и месте экономико-математического моделирования в управлении логистическими системами, научить его выполнять прогнозные расчеты и решать задачи на оптимальность из разных функцио-нальных областей логистики с применением современных инструментальных средств. В задачи дисциплины входит изучение студентами методов и алгоритмов моделирования логистических процессов с экономическими критериями эффективности в связной форме и закрепление знаний путем практических расчетов на ЭВМ, ознакомление студентов с современными подходами к моделированию и оптимизации логистических цепей поставок, освоение студентами инструментальных средств моделирования и поиска оптимальных решений. А также ознакомить студентов: с современным математическим программным обеспечением; с практикой экономико-математического моделирования цепей поставок современных дистрибьютерских компаний; с современными подходами к проблеме принятия экономически обоснованных решений в условиях неопределенности.

Краткое содержание дисциплины

Логистическая система. Экономико-математические модели логистических систем. Модели стратегического уровня и задачи проектирования эффективных цепей поставок. Динамические ряды и методы прогнозирования в исследованиях логистики. Нелинейные модели. Экспертные методы и технологии прогнозирования и поддержки принятия решений. Метод ДЕЛФИ. Статистические выборки в логистике. Законы распределения случайных событий в логистических системах и проверка статистических гипотез функциональной логистики Математическое программирование в задачах логистики: линейное, нелинейное, динамическое, стохастическое, дискретное и целочисленное программирование. Применение теории графов для решения задач транспортной логистики. Случайные процессы и потоки событий в логистических системах. Модели и методы моделирования систем массового обслуживания (СМО) в исследованиях логистики. Многомерные СМО.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен сформулировать задачу профессиональной деятельности, формализовав ее на основе знаний математического аппарата и естественно-научных дисциплин	Умеет: формализовать практические задачи профессиональной деятельности на основе методов и моделей логистических систем Имеет практический опыт: формализации задач профессиональной деятельности с использованием методов и моделей логистических систем
ПК-7 Способен передавать результат, проведенных физико-математических и прикладных исследований, в виде конкретных рекомендаций, выраженных в терминах предметной области изучаемого явления	Умеет: обоснованно подбирать методы получения информации, разрабатывать основные инструменты для сбора информации; передавать результат исследований в виде конкретных рекомендаций Имеет практический опыт: обработки и

систематизации данных, представления и передачи результатов проведенных исследований

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Теория систем массового обслуживания, Финансовая и страховая математика, Теория графов, Администрирование и проектирование хранилищ данных, Эконометрика, Основы нечеткой логики	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Основы нечеткой логики	Знает: основные методы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для постановки и решения профессиональных задач Умеет: Имеет практический опыт: использования математического аппарата и законов естественных наук для формализации практических задач
Администрирование и проектирование хранилищ данных	Знает: Умеет: формализовать практические задачи профессиональной деятельности на основе методов прикладной математики Имеет практический опыт: использования математического аппарата и законов естественных наук для формализации практических задач
Теория систем массового обслуживания	Знает: основные методы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для постановки и решения профессиональных задач Умеет: формализовать практические задачи профессиональной деятельности на основе методов прикладной математики Имеет практический опыт: использования математического аппарата и законов естественных наук для формализации практических задач
Эконометрика	Знает: методы и средства представления и передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций, методы аналитического и компьютерного моделирования Умеет: использовать методы и средства представления и передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций, проводить аналитические и имитационные исследования с использованием современных программных комплексов Имеет

	практический опыт: представления и передачи результатов проведенных исследований, работы со сложными аппаратными средствами для решения прикладных задач
Финансовая и страховая математика	Знает: методы и средства представления и передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций, основные методы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для постановки и решения профессиональных задач Умеет: использовать методы и средства представления и передачи результатов проведенных исследований в виде конкретных рекомендаций, формализовать практические задачи профессиональной деятельности на основе методов прикладной математики Имеет практический опыт: представления и передачи результатов проведенных исследований, использования математического аппарата и законов естественных наук для формализации практических задач
Теория графов	Знает: основные методы математических и естественнонаучных дисциплин, необходимые для постановки и решения профессиональных задач Умеет: формализовать практические задачи профессиональной деятельности на основе методов прикладной математики Имеет практический опыт: использования математического аппарата и законов естественных наук для формализации практических задач

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 78,25 ч.
контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	72	72
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	29,75	29,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Подготовка к диф.зачету	9,75	9.75
Подготовка к контрольной точке ПК2	5	5

Подготовка к контрольной точке Доклад	10	10
Подготовка к контрольной точке ПК1	5	5
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Виды моделей и особенности моделирования в логистике. Модели и методы поддержки принятия управленческих решений. Статистическое моделирование в логистике.	44	22	22	0
2	Экономико-математические модели и алгоритмы оптимизации в задачах функциональной логистики. Модели массового обслуживания и сетевого планирования в логистике	28	14	14	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Цель и задачи дисциплины. Предметная область дисциплины, ее место в подготовке специалистов в области логистики и связь с базовыми курсами специальности. Логистическая система и цепь поставок как объекты экономико-математического моделирования. Задачи формирования эффективных цепей поставок и поддержки принятия решений в современной логистике.	2
2	1	Экономико-математические модели логистических систем: классификация моделей с позиции управления логистическими системами, методология моделирования. Модели стратегического уровня и задачи проектирования эффективных цепей поставок.	2
3	1	Типовые (рекомендуемые) модели бизнес-процессов в логистике. Формализация неопределенности и рисков в моделях поставки товаров.	2
4	1	Динамические ряды и методы прогнозирования в исследованиях логистики и УЦП. Модели экспоненциального роста и S-образные модели развития. Методы сглаживания экспериментальных данных.	2
5	1	Нелинейные модели МНК. Логистическая модель продаж с учетом сезонных колебаний. Регрессия и корреляция.	2
6	1	Многофакторная модель прогнозирования спроса на товары и услуги сетевой компании. Прогнозирование логистических издержек.	2
7	1	Экспертные методы и технологии прогнозирования и поддержки принятия решений. Метод ДЕЛФИ.	2
8	1	Техника и технология проведения экспертиз и обработки результатов. Основные понятия теории стратегических игр и ее приложение в задачах логистики и УЦП.	2
9	1	Метод анализа иерархий и метод относительных предпочтений в логистических задачах выбора. Модели матричных игр в определении бизнес-стратегий логистической компании.	2
10,11	1	Статистические выборки в логистике: классификация и методы обработки. Законы распределения случайных событий в логистических системах и проверка статистических гипотез.	4

12	2	Модель слабейшего звена в цепи поставок. Метод Монте-Карло и его применение для моделирования цепей поставок.	2
13	2	Математическое программирование в задачах логистики и УЦП: линейное, нелинейное, динамическое, стохастическое, дискретное и целочисленное программирование. Применение теории графов для решения задач транспортной логистики. Задачи транспортного типа на сетях и их решение.	2
14	2	Оптимизация запасов при случайном спросе (модель хозяйственного риска). Модель оптимизации периодичности мероприятий по профилактике оборудования и техники. Оптимальное время доставки в задачах транспортировки по технологии «точно во время».	2
15	2	Оптимальное планирование развозки мелкопартионных грузов методом «закрепления» (комбинаторика). Задача оптимального планирования перевозок товаров путем закрепления транспортных средств за клиентом. Алгоритм оптимального комплектования сборного груза в задаче развозки.	2
16	2	Задачи позиционирования промежуточных складов на плоскости. Задачи дислокации складов в сетях поставок товаров. Оптимизация структуры сети поставок с промежуточными складами путем закрепления потребителей и поставщиков. Надежность цепей поставок	2
17	2	Случайные процессы и потоки событий в логистических системах. Модели и методы моделирования систем массового обслуживания (СМО) в исследованиях логистики и УЦП. Многомерные СМО и моделирование логистического потока. Моделирование процессов управления запасами в цепях поставок.	2
18	2	Сетевые модели в планировании логистических операций. Методы и средства управления проектами в логистике: сетевые графики, метод критического пути, планирование временных и ресурсных показателей.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Цель и задачи дисциплины. Предметная область дисциплины, ее место в подготовке специалистов в области логистики и связь с базовыми курсами специальности. Логистическая система и цепь поставок как объекты экономико-математического моделирования. Задачи формирования эффективных цепей поставок и поддержки принятия решений в современной логистике.	2
2	1	Экономико-математические модели логистических систем: классификация моделей с позиции управления логистическими системами, методология моделирования. Модели стратегического уровня и задачи проектирования эффективных цепей поставок.	2
3	1	Типовые (рекомендуемые) модели бизнес-процессов в логистике. Формализация неопределенности и рисков в моделях поставки товаров.	2
4	1	Динамические ряды и методы прогнозирования в исследованиях логистики и УЦП. Модели экспоненциального роста и S-образные модели развития. Методы сглаживания экспериментальных данных.	2
5	1	Нелинейные модели МНК. Логистическая модель продаж с учетом сезонных колебаний. Регрессия и корреляция.	2
6	1	Многофакторная модель прогнозирования спроса на товары и услуги сетевой компании. Прогнозирование логистических издержек.	2
7	1	Экспертные методы и технологии прогнозирования и поддержки принятия решений. Метод ДЕЛФИ.	2

8	1	Техника и технология проведения экспертиз и обработки результатов. Основные понятия теории стратегических игр и ее приложение в задачах логистики и УЦП.	2
9	1	Метод анализа иерархий и метод относительных предпочтений в логистических задачах выбора. Модели матричных игр в определении бизнес-стратегий логистической компании.	2
10,11	1	Статистические выборки в логистике: классификация и методы обработки. Законы распределения случайных событий в логистических системах и проверка статистических гипотез.	4
12	2	Модель слабейшего звена в цепи поставок. Метод Монте-Карло и его применение для моделирования цепей поставок.	2
13	2	Математическое программирование в задачах логистики и УЦП: линейное, нелинейное, динамическое, стохастическое, дискретное и целочисленное программирование. Применение теории графов для решения задач транспортной логистики. Задачи транспортного типа на сетях и их решение.	2
14	2	Оптимизация запасов при случайном спросе (модель хозяйственного риска). Модель оптимизации периодичности мероприятий по профилактике оборудования и техники. Оптимальное время доставки в задачах транспортировки по технологии «точно во время».	2
15	2	Оптимальное планирование развозки мелкопартионных грузов методом «закрепления» (комбинаторика). Задача оптимального планирования перевозок товаров путем закрепления транспортных средств за клиентом. Алгоритм оптимального комплектования сборного груза в задаче развозки.	2
16	2	Задачи позиционирования промежуточных складов на плоскости. Задачи дислокации складов в сетях поставок товаров. Оптимизация структуры сети поставок с промежуточными складами путем закрепления потребителей и поставщиков. Надежность цепей поставок.	2
17	2	Случайные процессы и потоки событий в логистических системах. Модели и методы моделирования систем массового обслуживания (СМО) в исследованиях логистики и УЦП. Многомерные СМО и моделирование логистического потока. Моделирование процессов управления запасами в цепях поставок.	2
18	2	Сетевые модели в планировании логистических операций. Методы и средства управления проектами в логистике: сетевые графики, метод критического пути, планирование временных и ресурсных показателей.	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к диф.зачету	осн. печ. лит.[1].гл 1-14., стр. 17-150. доп. печ. лит [1] гл.1-15., стр.20-210., осн. эл. лит. [1] л.1-6., стр.15-150.	8	9,75
Подготовка к контрольной точке ПК2	осн. печ. лит.[1].гл 8., стр. 77-82.	8	5
Подготовка к контрольной точке Доклад	осн. печ. лит.[1].гл 1-14., стр. 17-150. доп. печ. лит [1] гл.1-15., стр.20-210	8	10
Подготовка к контрольной точке ПК1	осн. печ. лит.[1].гл 13., стр. 141-146.	8	5

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Доклад	60	5	При оценивании результатов мероприятий используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся 1 балл- подготовлен доклад 1 балл- подготовлена презентация 1 балл- доклад оформлен согласно ГОС 1 балл- тема раскрыта 1 балл- выступление с докладом перед аудиторией	дифференцированный зачет
2	8	Текущий контроль	П1	5	5	Контрольная точка П1 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях с 1 по 6 учебные недели семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 5. Используется следующая шкала: 5 баллов – 90–100%, 4 балла – 80–89%, 3 балла – 60–79%, 2 балл – 40–59%, 1 балл – 30–39%, 0 баллов – менее 30%.	дифференцированный зачет
3	8	Текущий контроль	ПК1	15	4	4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится	дифференцированный зачет

						<p>не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p>	
4	8	Текущий контроль	ПК2	15	4	<p>4 балла – задача решена правильно, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более двух негрубых ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа; 2 балла – в решении содержатся 2–3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения. 1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено</p>	дифференцированный зачет

						менее 40% полного решения; 0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.	
5	8	Текущий контроль	П2	5	5	Контрольная точка П2 служит для учета выполнения студентами домашних заданий и работы на практических занятиях с 7 по 12 учебные недели семестра. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента практических занятий, на которых студент присутствовал и проявлял достаточную активность (решение задач на своем рабочем месте, заданные вопросы и т.д.). Максимальный балл составляет 5. Используется следующая шкала: 5 баллов – 90–100%, 4 балла – 80–89%, 3 балла – 60–79%, 2 балла – 40–59%, 1 балл – 30–39%, 0 баллов – менее 30%.	дифференцированный зачет
6	8	Промежуточная аттестация	Диф.зачет	-	5	Опрос проводится в письменной форме. Студенту предлагается ответить на три вопроса. Шкала оценивания : 5 баллов – даны полные ответы на 3 вопроса, ошибок нет; 4 балла – даны полные ответы на 2 вопроса, 1 вопрос раскрыт не полностью; 3 балла – дан полный ответ на 1 вопрос, 2 вопроса раскрыты не полностью; 2 балла – дан полные ответы на 1 вопрос, 1 вопрос раскрыт не полностью, ответ на 1 вопрос отсутствует; 1 балл – 2 вопроса раскрыты не полностью, ответ на 1 вопрос отсутствует; 0 баллов – 1 вопрос раскрыт не полностью, ответ на 2 вопроса отсутствует или отсутствуют ответы на все вопросы.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных	В соответствии с пп. 2.5, 2.6

	оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие проводится в письменной форме. Студенту предлагается ответить на три вопроса.	Положения
--	---	-----------

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-1	Умеет: формализовать практические задачи профессиональной деятельности на основе методов и моделей логистических систем		+	+	+	+	+
ПК-1	Имеет практический опыт: формализации задач профессиональной деятельности с использованием методов и моделей логистических систем		+	+	+	+	+
ПК-7	Умеет: обоснованно подбирать методы получения информации, разрабатывать основные инструменты для сбора информации; передавать результат исследований в виде конкретных рекомендаций	+					+
ПК-7	Имеет практический опыт: обработки и систематизации данных, представления и передачи результатов проведенных исследований	+					+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Гаджинский, А. М. Логистика [Текст] учеб. для вузов по направлению подгот. "Экономика" А. М. Гаджинский. - 11-е изд., перераб. и доп. - М.: Дашков и К, 2005. - 430, [1] с.

б) дополнительная литература:

1. Логистика [Текст] учебник для вузов по специальности "Менеджмент" Б. А. Аникин, В. В. Дыбская, А. А. Колобов и др.; под ред. Б. А. Аникина ; Гос. ун-т упр. и др. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2008. - 367 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. 2. Журнал «Логистика» науч.-метод. журн., М: Изд-во «МАРКЕТ ГАЙД»
2. 3. Журнал «Прикладная логистика» науч.-метод. журн., М: Изд-во «ПАНОРАМА»

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. общие рекомендации по организации самостоятельной работы

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. общие рекомендации по организации самостоятельной работы

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Канке, А.А. Логистика (для бакалавров). [Электронный ресурс] / А.А. Канке, И.П. Кошечая. — Электрон. дан. — М. : КноРус, 2011. — 320 с. http://e.lanbook.com/book/53442
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Секерин, В.Д. Логистика. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : КноРус, 2013. — 240 с. http://e.lanbook.com/book/53441

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары		Компьютер, видеокамера, проектор