

МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Институт прикладной математики и компьютерных наук

УТВЕРЖДАЮ

Директор института прикладной  
математики и компьютерных наук

А.В. Замятин

2021 г.

« 11 »



**Фонд оценочных средств по дисциплине**

Математические модели и методы логистики

Направление подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

*код и наименование направления подготовки*

**Математические методы в экономике**

*наименование профиля подготовки*

ФОС составил:

д-р техн. наук, профессор  
Профессор кафедры прикладной математики



В.И. Смагин

Рецензент:

д-р физ.-мат. наук, профессор,  
профессор кафедры прикладной математики



А.Г. Дмитренко

Фонд оценочных средств одобрен на заседании учебно-методической комиссии  
института прикладной математики и компьютерных наук (УМК ИПМКН).

Протокол от 17 июня 2021 г. № 05.

Председатель УМК ИПМКН,  
д-р техн. наук, профессор



С.П. Сущенко

**Фонд оценочных средств (ФОС)** является элементом системы оценивания сформированности компетенций у обучающихся в целом или на определенном этапе ее формирования.

ФОС разрабатывается в соответствии с рабочей программой (РП) дисциплины и включает в себя набор оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

### 1. Компетенции и результаты обучения, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция	Индикатор компетенции	Код и наименование результатов обучения (планируемые результаты обучения, характеризующие этапы формирования компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения			
			Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
ОПК-2 – Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	ИОПК-2.1. Обладает навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности в области построения математических моделей логистики.	ОР-2.1.1. Обучающийся должен: Уметь: - оперативно находить нужную информацию;- грамотно её использовать для построения логистических моделей; - использовать компьютерные технологии для построения моделей логистики. Знать: - объектно-ориентированные системы программирования для решения прикладных задач в логистики. Владеть: - навыками использования и адаптации существующих математических методов логистики и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач.	Владение навыками и приемами на высоком уровне, обладает способностью дать собственную оценку изучаемого материала по объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности в области построения математических моделей логистики.	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы по владению навыками объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности в области построения математических моделей логистики.	Частичное, фрагментарное владение навыками и приемами объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности в области построения математических моделей логистики.	Демонстрирует низкий уровень владения навыками и приемами объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач в профессиональной деятельности в области построения математических моделей логистики.

	<p>ИОПК-2.2. Проявляет навыки использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.</p>	<p>ОР-2.2.1. Обучающийся должен: Уметь: - оперативно обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области применения программной документации в логистике; Знать: - методы разработки программ, стандартов оформления программной документации в логистике. Владеть: - навыками по использованию языков программирования в логистике.</p>	<p>Владение навыками и приемами на высоком уровне обладает способностью использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы по владению навыками использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.</p>	<p>Частичное, фрагментарное владение навыками использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения навыками использования основных языков программирования, основных методов разработки программ, стандартов оформления программной документации.</p>
--	---	---	---	---	---	---

	<p>ИОПК-2.3. Демонстрирует умение отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи.</p>	<p>ОР-2.3.1. Обучающийся должен: Уметь: - выбирать наиболее подходящий метод построения логистических систем. Знать: - методы разработки логистических систем Владеть: - навыками по использованию логистических моделей при решении конкретной прикладной задачи.</p>	<p>Владение навыками и приемами отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи в области построения математических моделей логистики.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы по владению навыками и приемами отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи в области построения математических моделей логистики.</p>	<p>Частичное, фрагментарное владение навыками и приемами отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи в области построения математических моделей логистики.</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения навыками и приемами отбора среди существующих математических методов, наиболее подходящих для решения конкретной прикладной задачи в области построения математических моделей логистики.</p>
--	---	--	---	--	--	--

<p>ОПК-3 – Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности.</p>	<p>ИОПК-3.2. Демонстрирует умение собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные, теоретические и т.п. данные для построения математических моделей, расчетов и конкретных практических выводов.</p>	<p>ОР-3.2.1. Обучающийся должен: Уметь: - собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные данные при построении логистических систем. Знать: - методы обработки статистических и экспериментальных данных. Владеть: - навыками построения математических моделей логистики.</p>	<p>Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Владеет методами модификации математических моделей при исследовании прикладных задач в области логистики.</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы по владению навыками и приемами модификации математических моделей при исследовании прикладных задач в области логистики.</p>	<p>Частичное, фрагментарное владение навыками и приемами по оценке изучаемого материала. Частичное, фрагментарное владение приемами модификации математических моделей при исследовании прикладных задач в области логистики.</p>	<p>Демонстрирует низкий уровень владения навыками и приемами по оценке изучаемого материала. Демонстрирует низкий уровень владения приемами модификации математических моделей при исследовании прикладных задач в области логистики.</p>
<p>ПК-1 – Способен осуществлять научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки как по отдельным разделам темы, так и при исследовании самостоятельных тем.</p>	<p>ИПК-1.1. Осуществляет проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.</p>	<p>ОР-1.1.1. Обучающийся должен: Уметь: - осуществлять обработку и анализ научно-технической информации. Владеть: - навыками проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области логистики.</p>	<p>Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения.</p>	<p>Общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения.</p>	<p>Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения.</p>

	<p>ИПК-1.2. Осуществляет выполнение экспериментов и оформления результатов исследований и разработок.</p>	<p>ОП-1.2.1. Обучающийся должен: Уметь: - осуществлять выполнение экспериментов с логистической системой. Владеть: - навыками оформления результатов исследований и разработок в области логистики.</p>	<p>Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация.</p>	<p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения.</p>	<p>Общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения.</p>	<p>Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения.</p>
--	---	---	---	---	--	--

## 2. Этапы формирования компетенций и виды оценочных средств

№	Этапы формирования компетенций (разделы дисциплины)	Код и наименование результатов обучения	Вид оценочного средства (тесты, задания, вопросы и др.)
1.	Введение. Основные определения.	ОР-2.2.1. Умеет оперативно обрабатывать и анализировать научно-техническую информацию и результаты исследований в области применения программной документации в логистике	Вопросы, задания.
2.	Закупочная логистика.	ОР-2.1.1. Умеет оперативно находить нужную информацию;- грамотно её использовать для построения логистических моделей и использовать компьютерные технологии для построения моделей логистики. ОР-1.2.1. Умеет осуществлять выполнение экспериментов с логистической системой.	Вопросы, задания.
3.	Логистика распределения.	ОР-2.1.1. Владеет навыками использования и адаптации существующих математических методов логистики и систем программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач. ОР-2.1.1. Знает объектно-ориентированные системы программирования для решения прикладных задач в логистики. ОР-2.3.1. Умеет выбирать наиболее подходящий метод построения логистических систем.	Тесты, вопросы, задания.
4.	Производственная логистика.	ОР-2.3.1. Умеет выбирать наиболее подходящий метод построения логистических систем. Знает методы разработки логистических систем ОР-3.2.1. Умеет собирать и обрабатывать статистические, экспериментальные данные при построении логистических систем. Знать: - методы обработки статистических и экспериментальных данных. Владеть: - навыками построения математических моделей логистики. ОР-1.1.1. Владеет навыками проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области логистики. ОР-1.1.1. Умеет осуществлять обработку и анализ научно-технической информации.	Тесты, вопросы, задания.
5.	Логистика складирования.	ОР-2.3.1. Умеет выбирать наиболее подходящий метод построения логистических систем. Знает методы разработки логистических систем. ОР-3.2.1. Знает методы обработки статистических и экспериментальных данных.	Вопросы, задания.
6.	Логистика запасов.	ОР-2.2.1. Знает методы разработки программ, стандартов оформления программной документации в логистике. Владеет навыками по использованию языков программирования в логистике.	Вопросы, задания.



7.	Транспортная логистика.	ОР-1.1.1. Умеет осуществлять обработку и анализ научно-технической информации. Владеет навыками проведения работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований в области логистики. ОР-1.2.1. Владеет навыками оформления результатов исследований и разработок в области логистики.	
----	-------------------------	---	--

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки образовательных результатов обучения**

Для реализации задач обучения используются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, в следующем составе.

#### **3.1. Типовые задания для проведения текущего контроля успеваемости по дисциплине**

##### **Контрольные вопросы**

##### **«Математические модели и методы логистики»**

1. Основные определения и понятия логистики.
2. Задачи и функции закупочной логистики.
3. Модели производственной и предпринимательской деятельности с оптимизацией распределения товаров на рынках сбыта.
4. Основные задачи и функции логистики складирования.
5. Применение методов математической статистики для расчета страхового запаса.
6. Оптимизационные модели логистики запасов. Формула Уилсона.
7. Оптимальное управление запасами с учетом штрафов.
8. Применение методов прогнозирования при определении точки заказа.
9. Оптимизационные модели транспортной логистики

##### **Примерный перечень тестовых заданий**

1. Определение логистики.
2. Какова главная задача логистики.
3. Объект исследования в логистике.
4. Предмет исследования в логистике.
5. Что собой представляет концепция логистики.
6. Что представляет собой логистическая система.
7. Что представляет собой материальный поток.
8. Основная цель закупочной логистики.
9. Какие задачи решает производственная логистика.
10. Что такое распределительная логистика?
11. Какие регулирующие параметры имеет система контроля состояния запасов с фиксированным размером заказа?
12. Какие регулирующие параметры имеет система контроля состояния запасов с фиксированной периодичностью заказа.

##### **Типовое задание по дисциплине**

##### **«Математические модели и методы логистики»**

Название задания: Прогнозирование спроса. Метод скользящего среднего

## Задание

1. Реализовать алгоритм сглаживания временного ряда и прогноза спроса на 1 шаг.  $m=3$ .
2. Составить программу прогноза на 2 шага.
3. Выполнить прогноз для величины  $m=5$  на 1 и на 2 шага. Результаты оформить в виде графиков (график исходного временного ряда, график прогнозов). Сделать выводы.

### **3.2. Типовые задания для проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **Вопросы к зачету**

1. Материальные потоки и их виды.
2. Финансовые потоки и их виды.
3. Информационные потоки и их виды.
4. Задачи и функции закупочной логистики.
5. Методы закупок.
6. Каналы распределения товаров.
7. Типы поставщиков.
8. Методы Just in Time (JIT),
9. Just in Sequence (JIS),
10. Just in Capacity (JIC).
11. Модели производственной и предпринимательской деятельности с оптимизацией распределения товаров на рынках сбыта.
12. Метод ABC и XYZ
13. Основные задачи и функции логистики складирования.
14. Применение штрих-кодов в логистике складирования для учета и контроля.
15. Определение страхового запаса.
16. Управление запасами при постоянном уровне заказа и при постоянном интервале между заказами.
17. Применение методов математической статистики для расчета страхового запаса.
18. Оптимизационные модели логистики запасов. Формула Уилсона.
19. Определение оптимального объема заказа при переменных характеристиках.
20. Применение стохастического программирования для определения объема заказа при случайном спросе.
21. Оптимальное управление запасами при производственных поставках.
22. Оптимальное управление запасами с учетом штрафов.
23. Применение методов прогнозирования при определении точки заказа.
24. Виды транспортных систем.
25. Характеристики транспортных систем.
26. Расчет транспортных издержек.
27. Многономенклатурная транспортная задача.
28. Транспортная задача с учетом промежуточных складов.
29. Оптимизационная модель задачи о закреплении складов с целью обеспечения товарными запасами.
30. Задача о загрузке транспортного средства.
31. Транспортные задачи на сетях и методы решения.
32. Задача маршрутизации.
33. Определение местоположения складов, торговых предприятий, центров обслуживания.

### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов обучения**

#### **4.1. Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине.**

Текущий контроль изучения дисциплины состоит из следующих видов:

- контроль за правильным выполнением и своевременной сдачей лабораторных работ;

- контроль за усвоением теоретического материала – проведение тестов по дисциплине.

#### 4.2. Методические материалы для проведения промежуточной аттестации по дисциплине.

Балльные оценки для форм контроля промежуточной аттестации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Балльные оценки

Форма контроля	Максимальный балл промежуточной аттестации	Максимальный балл на конец семестра	Всего за семестр
Тестирование	20	20	40
Контрольная работа	20	20	40
Подготовка к зачету			20
Нарастающий итог	40	80	100

Пересчет баллов в оценки за промежуточную аттестацию представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Пересчет баллов в оценки за промежуточную аттестацию

Баллы на дату текущего контроля	Оценка
$\geq 90\%$ от максимальной суммы баллов на дату промежуточной аттестации (ПА)	5
От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ПА	4
От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ПА	3
$< 60\%$ от максимальной суммы баллов на дату ПА	2

Зачет осуществляется в форме опроса по теоретической части дисциплины.

Зачет проставляется студентам, выполнившим все задания по лабораторным работам, получившим за промежуточную аттестацию оценку не ниже «удовлетворительно» и ответившим на не менее чем на два теоретических вопроса дисциплины из трех.