

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**  
**Ярославский государственный университет им. П.Г. Демидова**  
Кафедра математического анализа

УТВЕРЖДАЮ

Декан математического факультета



Нестеров П.Н.

20 июня 2023 г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Современные проблемы прикладной математики и информатики**

Направление подготовки (специальности)  
01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)  
«Математическое моделирование и численные методы»

Форма обучения очная

Программа рассмотрена  
на заседании кафедры  
от 14 апреля 2023 г., протокол № 8

Программа одобрена НМК  
математического факультета  
протокол № 9 от 3 мая 2023 г.

### 1. Цели освоения дисциплины

- 1) фундаментальная подготовка в теории математических методов в логистике.
- 2) овладение методами решения основных типов задач в этой области.

### 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы магистратуры

Дисциплина "Современные проблемы прикладной математики и информатики" относится к обязательной части образовательной программы Блока 1. Для успешного изучения этой дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные в результате освоения предшествующих дисциплин - математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики. Этот курс примыкает к курсам математические методы в экономике и финансовая математика.

### 3. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих элементов компетенций в соответствии с ФГОС ВО, ОП ВО и приобретения следующих знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности:

| Формируемая компетенция<br>(код и формулировка)   | Индикатор достижения компетенции<br>(код и формулировка)                        | Перечень планируемых результатов обучения   |
|---|---|---|
| <b>Общепрофессиональные компетенции</b>   |   |   |
| <b>ОПК-2</b><br>Готовен действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения | <b>ИД-ОПК-1-2</b><br>Осуществляет постановку задачи, выбирает способ ее решения | <b>Знать:</b><br>основные понятия портфельного анализа.<br><b>Уметь:</b><br>решать основные задачи портфельного анализа.<br><b>Владеть навыками:</b><br>Применения пакетов MS Word, MS Excel. |

| Формируемая компетенция<br>(код и формулировка) | Индикатор достижения компетенции<br>(код и формулировка) | Перечень планируемых результатов обучения |
|---|--|---|
| <b>Профильные компетенции</b>                   |  |   |

|  |   |   |
|--|---|---|
| <b>ОПК-4</b><br><br>Способен использовать и применять углубленные знания в области прикладной математики и информатики | <b>ИД-ОПК-1-4</b><br><br>Осуществляет постановку задачи, выбирает способ ее решения | <b>Знать:</b><br>методы уменьшения риска финансовых операций;<br><b>Уметь:</b><br>решать основные задачи портфельного анализа.<br><b>Владеть навыками:</b><br>Применения пакетов MS Word, MS Excel. |
|--|---|---|

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 акад.часов.

| №<br>п/п | Темы (разделы)<br>дисциплины,<br>их содержание | Семестр |        | Виды учебных занятий,<br>включая самостоятельную<br>работу студентов,<br>и их трудоемкость<br>(в академических часах) |              |              |              |                             |                           | Формы текущего<br>контроля<br>успеваемости<br><br>Форма<br>промежуточной<br>аттестации<br>(по семестрам) |  |
|----------|--|---------|--------|---|--------------|--------------|--------------|-----------------------------|---------------------------|--|--|
|          |  |         |        | Контактная работа   |              |              |              |                             |                           |  |  |
|          |  |         | лекции | практические  | лабораторные | консультации | Лабораторные | аттестационные<br>испытания | самостоятельная<br>работа |  |  |
| 1        | Линейные балансовые модели.                    | 1       | 4      | 4   |              |              |              |                             | 20                        | Задание для самостоятельной работы   |  |
| 2        | Портфельный анализ                             | 1       | 4      | 4   |              | 1            |              |                             | 21                        | Задание для самостоятельной работы   |  |
| 3        | Модель оценки финансовых активов               | 1       | 4      | 4   |              | 1            |              |                             |                           |  |  |
|          |  |         |        |   |              |              |              | 0,3                         | 4,7                       | Зачет  |  |
|          | Всего  |         | 12     | 12  |              | 2            |              | 0,3                         | 45,7                      |  |  |

#### 5. Образовательные технологии, в том числе технологии электронного обучения и дистанционно-образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются следующие образовательные технологии:

**Вводная лекция** даёт первое целостное представление о дисциплине и ориентирует студента в системе изучения данной дисциплины. Студенты знакомятся с назначением и задачами курса, его ролью и местом в системе учебных дисциплин и в системе подготовки

в целом. Дается краткий обзор курса, истории развития науки и практики, достижения в этой сфере.

**Академическая лекция** (или лекция общего курса) - последовательное изложение материала, осуществляемое преимущественно в виде монолога преподавателя. Требования к академической лекции: современный технический уровень и насыщенная информативность, убедительная аргументация, доступная и понятная речь, четкая структура и логика, наличие ярких примеров, научных доказательств, обоснований, фактов.

**Лабораторная работа** – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков и закреплению полученных на лекции знаний. В процессе проведения таких занятий устанавливается тесный контакт преподавателя со студентами.

## **6. Перечень лицензионного и (или) свободно распространяемого программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине при формировании материалов для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации, при формировании методических материалов по дисциплине используются:

- программы Microsoft Office;

- издательская система LaTeX;

- Adobe Acrobat Reader - система Wolfram Mathematica.  
(<https://www.wolframcloud.com/>)

Программное обеспечение для создания и демонстрации презентаций, иллюстраций и других учебных материалов:

Microsoft Windows (в составе Microsoft Imagine Premium Electronic Software Delivery).

Microsoft OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc 021-10232 Microsoft Open License №0005279522.

Network 15 Mathematica 11 Increment Standard Bundled List Price with Service.

Network 15 Mathematica 11 Upgrade L3549-7407.

## **7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)**

В процессе осуществления образовательного процесса по дисциплине используются (или могут использоваться):

- Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ  
[http://www.lib.uni Yar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uni Yar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

- Электронно-библиотечная система «Юрайт» <https://www.biblio-online.ru/>

- Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com/>

- Автоматизированная библиотечно-информационная система «БУКИ-NEXT»  
[http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_cat\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_cat_find.php)

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>

База научных статей Mathnet

База Scopus

База Web of Sciences

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (при необходимости), рекомендуемых для освоения дисциплины**

### **а) основная литература**

1. Просветов Г.И. Управление рисками. Задачи и решения.-М.:Альфа-Пресс, 2008.
2. Брусов П.Н. и др. Финансовая математика.-М.:Кнорус.2014.

### **б) дополнительная литература**

1. Просветов Г.И. Математические методы и модели в экономике. Задачи и решения.-М.Альфа-Пресс. 2017.
2. В.Н.Трояновский. Математическое моделирование в менеджменте.-М.: Издательство РДЛ,2003
3. М.Линдерс, Х.Фирон. Управление снабжением и запасами.Логистика.-СПб.:Виктория плюс,2002

### **в) ресурсы сети «Интернет»**

1. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ  
(<http://lib.uniyar.ac.ru/>).
2. Информационная система «Единое окно к образовательным ресурсам»  
(раздел Учебно-методическая библиотека) или по прямой ссылке  
<http://window.edu.ru/library>).
3. Электронно – библиотечная система «Университетская библиотека online»  
([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru))
4. Сайт <http://htmlbook.ru>

## **9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине включает в свой состав специальные помещения:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий (семинаров);
- учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций;
- учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы;
- помещения для хранения и профилактического обслуживания технических средств обучения.

Специальные помещения укомплектованы средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде ЯрГУ.

Автор(ы) :

Профессор кафедры математического анализа, д.ф-м.н. Балабаев В.Е.

# **«Современные проблемы прикладной математики и информатики»**

## **Фонд оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации студентов по дисциплине**

### **1. Типовые контрольные задания и иные материалы, используемые в процессе текущего контроля успеваемости**

#### **Задания для самостоятельной работы**

##### **Задания по теме № 1 «Линейные балансовые модели »**

1.Список заданий по этой теме составлен отдельно и здесь не приводится.

##### **Задания по теме № 2 «Портфельный анализ»**

1. Список заданий по этой теме составлен отдельно и здесь не приводится.

### **2. Список вопросов к зачёту**

#### **Вопросы формирующие компетенцию ОК-2**

1. Модель Леонтьева.
2. Соотношения баланса.
3. Коэффициенты прямых затрат.
4. Вектор валового выпуска.
5. Вектор конечного продукта.
6. Структурная матрица.
7. Уравнение Леонтьева.
8. Продуктивная матрица.
9. Критерий продуктивности матрицы.
10. Арбитражный портфель.
11. Теория арбитражного ценообразования.
12. Линейная модель международной торговли.
13. Структурная матрица торговли.
14. Задачи размещения производства.
15. Метод взвешивания.

#### **Вопросы формирующие компетенцию ПК-1**

16. Метод размещения производства с учётом полных затрат.
17. Гравитационный метод.
18. Метод калькуляции затрат.
19. Задачи оценки риска вариантов инвестирования.
20. Виды риска.
21. Модель оценки финансовых активов.
22. Основные принципы модели CAPM.
23. Теорема разделения.
24. Рыночный портфель.
25. Безрисковая ставка.
26. Бета-коэффициент.

27. Рыночная премия.
28. Основная формула модели CAPM.
29. Общепринятая схема взвешивания.
30. Применение модели оценки финансовых активов в управлении

### **Правила выставления оценки на экзамене (в устной форме)**

В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса и задача. На подготовку к ответу дается 1 астрономический час. По итогам экзамена выставляется одна из оценок: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется студенту, который демонстрирует глубокое и полное владение содержанием материала и понятийным аппаратом дисциплины, дает развернутые, полные и четкие ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, правильно решает задачу

Оценка «хорошо» выставляется студенту, ответ которого на экзамене в целом соответствуют указанным выше критериям, но отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой. В ответе имеют место отдельные неточности (несущественные ошибки), которые исправляются самим студентом после дополнительных и (или) уточняющих вопросов экзаменатора. Необходимым условием является хотя бы частичное решение задачи.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, который дает недостаточно полные ответы на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, но при этом все же демонстрирует некоторые базовые знания по предмету. При аргументации ответа студент не обосновывает свои суждения. На часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не демонстрирует знания базовых понятий и результатов, не в состоянии решить задачу, плохо отвечает на дополнительные вопросы, не владеет понятийным материалом дисциплины. Дополнительные и уточняющие вопросы экзаменатора не приводят к коррекции ответов студента. На основную часть дополнительных вопросов студент затрудняется дать ответ или дает неверные ответы. Кроме того, оценка «Неудовлетворительно» может быть выставлена при незнании каких-то базовых понятий и результатов. Оценка «Неудовлетворительно» выставляется также студенту, который взял экзаменационный билет, но отвечать отказался.

### **Правила выставления оценки на экзамене (в письменной форме)**

Студенту предлагается индивидуальный вариант заданий, содержащий 4-6 задач. На выполнение и представление заданий дается не менее 3-х часов. При оценивании выполненных заданий может использоваться следующая система оценок за одно задание:

- + (4 балла) – задание выполнено полностью, без ошибок;
- + . (3 балла) – задание выполнено с незначительной ошибкой или почти полностью;
- + - (2 балла) – задание выполнено с существенной ошибкой или примерно наполовину;

-+ (1 балл) – лишь какие-то элементы представленного ответа могут быть оценены положительно.

При таком подходе задания считаются примерно равноценными по трудоемкости.

При проверке работы в каждом задании отмечаются недостатки (в форме, доступной студенту), и тем самым объясняется поставленные баллы за задания. Пусть  $k$  – число задач в предложенном варианте (например,  $k=5$ ). Определяется общее число  $M$  баллов, набранных студентом. Оценка зависит от величины отношения  $r = MN$ , где  $N=4k$  – максимальное возможное число баллов за работу. Возможная градация оценок следующая:

$0.75 \leq r \leq 1$  - оценка «отлично»;

$0.60 \leq r < 0.75$  - оценка «хорошо»;

$0.26 \leq r \leq 0.59$  - оценка «удовлетворительно»;

$0 \leq r \leq 0.25$  - оценка «неудовлетворительно».

Если задания имеют существенно различную трудоемкость (сложность), то их максимальная оценка может быть различной. В этом случае в указанную схему вносятся соответствующие изменения.

За преподавателем имеется право учитывать на экзамене в положительную сторону работу студента в семестре.

### **Требования для получения зачета**

Каждый студент получает индивидуальное задание. Зачет выставляется по результатам собеседования в ходе которого студент сдает задание и отвечает на вопросы.

## **Приложение № 2 к рабочей программе дисциплины «Современные проблемы прикладной математики и информатики»**

### **Методические указания для студентов по освоению дисциплины**

Основу освоения курса «Современные проблемы прикладной математики и информатики» составляет сочетание лекций и практических занятий при определённом преобладании второго вида занятий. Если на лекциях излагаются основные теоремы и небольшое число примеров иллюстративного материала, то на практических занятиях решается значительное число задач.

Для успешного освоения дисциплины принципиально важно решение достаточно большого количества упражнений, как в аудитории, так и самостоятельно в качестве домашних заданий. Примеры решения задач разбираются на лекциях и практических занятиях, при необходимости по наиболее трудным темам проводятся дополнительные консультации. Основная цель решения задач – помочь усвоить фундаментальные понятия и основы математического анализа. Для решения всех задач необходимо знать и понимать лекционный материал. Поэтому в процессе изучения дисциплины рекомендуется регулярное повторение пройденного материала. Конспекты лекции необходимо прорабатывать еще раз дома и при необходимости дополнять информацией, полученной на консультациях, практических занятиях или из учебной литературы.

Большое внимание должно быть уделено выполнению домашней работы. В качестве заданий для самостоятельной работы дома предлагаются задачи, аналогичные разобранным на лекциях и практических занятиях или немного более сложные, которые являются объединением нескольких базовых задач.

Для проверки и контроля усвоения теоретического материала, приобретенных навыков работы с аппаратом экстремальных задач, в течение обучения проводятся мероприятия текущей аттестации в виде контрольных работ и коллоквиума. Также проводятся консультации (при необходимости) по разбору заданий, которые вызвали затруднения.

В конце 9-го семестра студенты сдают зачёт. Зачёт выставляется по результатам самостоятельных работ и краткого собеседования.

Освоить самостоятельно дисциплину «Современные проблемы прикладной математики и информатики» большинству студентов крайне сложно. В первую очередь это связано с тем, что используются многие понятия и методы смежных математических дисциплин: алгебра и аналитическая геометрия. Играет роль и большой объем материала. Поэтому посещение всех аудиторных занятий является совершенно необходимым. Без упорных и регулярных занятий сдать экзамен по итогам изучения дисциплины практически невозможно.

## **Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов по дисциплине**

Для самостоятельной работы рекомендуется использовать учебную литературу, указанную в пункте 8 настоящей программы.

Также для подбора учебной литературы рекомендуется использовать широкий спектр интернет-ресурсов:

**1. Международный научно-образовательный сайт EqWorld. Сайт EqWorld** содержит обширную информацию о различных классах обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ), дифференциальных уравнений с частными производными (УрЧП). Интегральных уравнений. Особое внимание уделено уравнениям математической физики и механики. Приведены таблицы точных решений, описаны методы решения уравнений. Содержит учебную физико-математическую библиотеку, в которую авторы могут добавлять свои книги и диссертации, а также форум для вопросов и дискуссий.

EqWorld работает на русском и английском языках и предназначен для широкого круга ученых, преподавателей вузов, инженеров, аспирантов и студентов в различных областях математики, механики, физики, химии, биологии и инженерных наук. Все ресурсы сайта являются бесплатными для его пользователей.

Адреса сайта в Интернете: <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm> (рус).  
<http://eqworld.ipmnet.ru> (англ.)

**2. Электронная-библиотечная система «Университетская библиотека online»** ([www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru)) - электронная библиотека, обеспечивающая доступ к наиболее востребованным материалам-первоисточникам, учебной и художественной литературе ведущих издательств (\* регистрация в электронной библиотеке – только в сети университета. После регистрации работа с системой возможна с любой точки доступа в Internet.)

**3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»** (<http://window.edu.ru/library>).

Целью создания информационной системы «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» (ИС «Единое окно») является обеспечение свободного доступа к интегральному каталогу образовательных интернет-ресурсов и к электронной библиотеке учебно-методических материалов для общего и профессионального образования.

Создана по заказу Федерального агентства по образованию в 2005-2008 гг. ИС «Единое окно» объединяет в единое информационное пространство электронные ресурсы свободного доступа для всех уровней образования в России.

Разделы этой системы:

- **Электронная библиотека;**
- **Интегральный каталог образовательных интернет ресурсов;**
- **Избранное;**
- **Библиотеки вузов.**

Для самостоятельного подбора литературы в библиотеке ЯрГУ рекомендуется использовать:

**1. Личный кабинет** ([http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_login.php](http://lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_login.php)) даёт возможность получения on-line доступа к списку выданной в автоматизированном режиме литературы, просмотра и копирования электронных версий изданий сотрудников университета. Для работы в «Личном кабинете» необходимо зайти на сайт Научной библиотеки ЯрГУ с любой точки, имеющей доступ в Internet, в пункт меню «Электронный каталог», пройти процедуру авторизации, выбрав вкладку «Авторизация» и заполнить представленные поля информации.

**2. Электронная библиотека учебных материалов ЯрГУ** ([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_find.php)) с 2000 полных текстов учебных и учебно-методических материалов по основным дисциплинам, изданным в университете. Доступ в сети университета, либо по логину/паролю.

**3. Электронная картотека «Книгообеспеченность»** ([http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk\\_bookreq\\_find.php](http://www.lib.uniyar.ac.ru/opac/bk_bookreq_find.php)) раскрывает учебный фонд научной библиотеки ЯрГУ, предоставляет оперативную информацию о состоянии книгообеспеченности дисциплин основной и дополнительной литературой, а также дисциплин и специальностей. Электронная картотека «Книгообеспеченность» доступна в сети университета и через Личный кабинет.

