

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 22.05.2025 09:39:43  
Уникальный программный ключ:  
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Институт экологии**

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **ТЕХНОЛОГИИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА**

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:**

### **01.04.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА**

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

### **МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ В ЭКОЛОГИИ И ЭКОНОМИКЕ**

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2025 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Технологии вычислительного эксперимента» входит в программу магистратуры «Моделирование и прогнозирование процессов в экологии и экономике» по направлению 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» и изучается в 4 семестре 2 курса. Дисциплину реализует Департамент экологической безопасности и менеджмента качества продукции. Дисциплина состоит из 6 разделов и 12 тем и направлена на изучение методов и инструментов планирования и реализации вычислительного эксперимента.

Целью освоения дисциплины является овладение в комплексе научно-методическим аппаратом моделирования сложных систем и планирования вычислительного эксперимента, методами постановки задач системного исследования, формализации исходной информации, разработки имитационных моделей с использованием существующих аппаратно-программных средств, подготовки и обработки исходных данных для системного моделирования, планирования вычислительного эксперимента.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Технологии вычислительного эксперимента» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

| Шифр | Компетенция                                                                                                                             | Индикаторы достижения компетенции<br>(в рамках данной дисциплины)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 | Способен проводить научные исследования и получать новые научные и прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива | ПК-1.1 Выбирает, анализирует и сравнивает математические методы для проведения научных исследований в области математического моделирования процессов в экологии и экономике;<br>ПК-1.2 Умеет исследовать работоспособность, адекватность и точность математических моделей с практической точки зрения, проводит анализ результатов моделирования, принимает решение на основе полученных результатов;<br>ПК-1.3 Проводит исследование и развивает существующие модели, методы и алгоритмы решения поставленных задач; |

## 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Технологии вычислительного эксперимента» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Технологии вычислительного эксперимента».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

| Шифр | Наименование компетенции                                           | Предшествующие дисциплины/модули, практики*                   | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| ПК-1 | Способен проводить научные исследования и получать новые научные и | Численные методы решения задач математического моделирования; |                                          |

| Шифр | Наименование компетенции                                             | Предшествующие дисциплины/модули, практики*                                                                                                                             | Последующие дисциплины/модули, практики* |
|------|----------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
|      | прикладные результаты самостоятельно и в составе научного коллектива | История математики и методология науки;<br><i>Математические модели экономических процессов**</i> ;<br><i>Математические модели динамических процессов биосферы**</i> ; |                                          |

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

\*\* - элективные дисциплины /практики

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии вычислительного эксперимента» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

| Вид учебной работы                        | ВСЕГО, ак.ч. |     | Семестр(-ы) |
|-------------------------------------------|--------------|-----|-------------|
|                                           |              |     | 4           |
| Контактная работа, ак.ч.                  | 32           |     | 32          |
| Лекции (ЛК)                               | 16           |     | 16          |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 16           |     | 16          |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 0            |     | 0           |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 76           |     | 76          |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 0            |     | 0           |
| Общая трудоемкость дисциплины             | ак.ч.        | 108 | 108         |
|                                           | зач.ед.      | 3   | 3           |

Общая трудоемкость дисциплины «Технологии вычислительного эксперимента» составляет «3» зачетные единицы.

Таблица 4.2. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очно-заочной формы обучения.

| Вид учебной работы                        | ВСЕГО, ак.ч. |     | Семестр(-ы) |
|-------------------------------------------|--------------|-----|-------------|
|                                           |              |     | 4           |
| Контактная работа, ак.ч.                  | 34           |     | 34          |
| Лекции (ЛК)                               | 17           |     | 17          |
| Лабораторные работы (ЛР)                  | 17           |     | 17          |
| Практические/семинарские занятия (СЗ)     | 0            |     | 0           |
| Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч. | 56           |     | 56          |
| Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч. | 18           |     | 18          |
| Общая трудоемкость дисциплины             | ак.ч.        | 108 | 108         |
|                                           | зач.ед.      | 3   | 3           |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

| Номер раздела | Наименование раздела дисциплины                                                              | Содержание раздела (темы) |                                                                                                                              | Вид учебной работы* |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
| Раздел 1      | Основные понятия вычислительного эксперимента. Этапы проведения вычислительного эксперимента | 1.1                       | Вычислительный эксперимент. Цель и задачи вычислительного эксперимента. Схема вычислительного эксперимента                   | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                              | 1.2                       | Этапы проведения вычислительного эксперимента. Прямая и обратная задачи вычислительного эксперимента.                        | ЛК, СЗ              |
| Раздел 2      | Разработка математической модели для вычислительного эксперимента                            | 2.1                       | Основные понятия статистического анализа. Определение типа математической модели. Формализация, калибровка, валидация модели | ЛК, ЛР, СЗ          |
|               |                                                                                              | 2.2                       | Анализ чувствительности и оптимизация модели. Итоговое тестирование.                                                         | ЛК, ЛР, СЗ          |
| Раздел 3      | Общая технология проведения вычислительного эксперимента                                     | 3.1                       | Оценка математической модели. Выбор программных средств перевода математической модели в имитационную                        | ЛК, ЛР, СЗ          |
|               |                                                                                              | 3.2                       | Технология проведения вычислительного эксперимента с использованием имитационной модели                                      | ЛК, ЛР, СЗ          |
| Раздел 4      | Модели организации комплексных исследований                                                  | 4.1                       | Математические основы обработки результатов вычислительного эксперимента                                                     | ЛК, СЗ              |
|               |                                                                                              | 4.2                       | Использование ПО для ввода, хранения и предварительной обработки информации для решения задач профессиональной сферы         | ЛК, ЛР              |
| Раздел 5      | Инструментальные средства вычислительного эксперимента                                       | 5.1                       | Правила работы в ППП (пакеты прикладных программ) для определения неизвестных параметров по выборке.                         | ЛК, ЛР, СЗ          |
|               |                                                                                              | 5.2                       | Создание средствами ППП моделей для компьютерной обработки результатов                                                       | ЛК, ЛР              |
| Раздел 6      | Проведение вычислительного эксперимента на основе нейронных сетей                            | 6.1                       | Особенности проведения вычислительного эксперимента с использованием систем искусственного интеллекта.                       | ЛК, ЛР, СЗ          |
|               |                                                                                              | 6.2                       | Технология проведения вычислительного эксперимента с использованием нейронных сетей.                                         | ЛК, ЛР, СЗ          |

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Тип аудитории | Оснащение аудитории                                                                                                                                                     | Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости) |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекционная    | Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. |                                                                                                                  |
| Компьютерный  | Компьютерный класс для проведения                                                                                                                                       |                                                                                                                  |

|                            |                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| класс                      | занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная персональными компьютерами (в количестве [Параметр] шт.), доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций. |  |
| Для самостоятельной работы |                                                                                                                                                                                                                                          |  |

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### Основная литература:

1. Берикашвили, В. Ш. Статистическая обработка данных, планирование эксперимента и случайные процессы : учебное пособие для вузов / В. Ш. Берикашвили, С. П. Оськин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 164 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09216-5.

2. Боев, В. Д. Имитационное моделирование систем : учебное пособие для вузов / В. Д. Боев. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 253 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04734-9.

### Дополнительная литература:

1. В. М. Конюхов, А. Н. Чекалин, И. В. Конюхов ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И МЕТОД ПЛАНИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЭКСПЕРИМЕНТОВ. 2016

[https://kpfu.ru/portal/docs/F562714371/ChIS\\_MET\\_PLAN\\_BE\\_VMK.pdf](https://kpfu.ru/portal/docs/F562714371/ChIS_MET_PLAN_BE_VMK.pdf)

2. Методы обработки экспериментальных данных. Сборник учебнометодических материалов для магистров направления подготовки 03.04.01 – «Прикладная математика и физика». / сост. И.Б. Копылова, – Благовещенск: Изд-во АмГУ, 2017

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)

- ЭБС «Троицкий мост»

2. Базы данных и поисковые системы

- электронный фонд правовой и нормативно-технической документации

<http://docs.cntd.ru/>

- поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>

- поисковая система Google <https://www.google.ru/>

- реферативная база данных SCOPUS

<http://www.elsevierscience.ru/products/scopus/>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:

1. Курс лекций по дисциплине «Технологии вычислительного эксперимента».

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

**РАЗРАБОТЧИК:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Белова Ирина  
Константиновна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Директор департамента

*Должность БУП*

*Подпись*

Савенкова Елена  
Викторовна

*Фамилия И.О.*

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Доцент

*Должность, БУП*

*Подпись*

Ледащева Татьяна  
Николаевна

*Фамилия И.О.*