

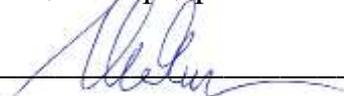
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры
«Прикладная математика и информатика»
24 января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой


_____ М.В. Грязев

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Численные методы решения экстремальных задач»**

**основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки
01.04.02 Прикладная математика и информатика

с направленностью (профилем)
Искусственный интеллект в кибербезопасности

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010402-02-22

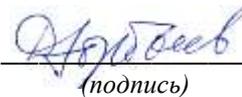
Тула 2022 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Горбачев Д.В., профессор каф. ПМИИ, д.ф.-м.н.

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является углубленное изучение численных методов решения экстремальных задач (включая негладкие, гладкие, выпуклые и другие оптимизационные задачи), получение практических навыков решения разнообразных экстремальных задач при помощи современных математических пакетов и открытых библиотек.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- усовершенствование знаний о теории экстремальных задач;
- углубленное изучение численных методов решения экстремальных задач;
- приобретение практических навыков по решению задач экстремального характера при помощи математических пакетов и открытых библиотек.

2 Место дисциплины (модуля) в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина (модуль) относится к части основной профессиональной образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается в третьем семестре.

3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы (формируемыми компетенциями) и индикаторами их достижения, установленными в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы, приведён ниже.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

- осуществлять руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);
- применять варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);
- проводить планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3).

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

4 Объем и содержание дисциплины (модуля)

4.1 Объем дисциплины (модуля), объем контактной и самостоятельной работы обучающегося при освоении дисциплины (модуля), формы промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

Номер семестра	Формы промежуточной аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Общий объем в академических часах	Объем контактной работы в академических часах						Объем самостоятельной работы в академических часах
				Лекционные занятия	Практические (семинарские) занятия	Лабораторные работы	Клинические практические занятия	Консультации	Промежуточная аттестация	
Очная форма обучения										
3	ЗЧ, КР	3	108	12	24	–	–	1	0,35	70,65
Итого	–	3	108	12	24	–	–	1	0,35	70,65

Условные сокращения: Э – экзамен, ЗЧ – зачет, ДЗ – дифференцированный зачет (зачет с оценкой), КП – защита курсового проекта, КР – защита курсовой работы.

4.2 Содержание лекционных занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы лекционных занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Основные типы экстремальных задач: общая постановка экстремальных задач, примеры, типы экстремальных задач
2	Прямые методы решения конечномерных экстремальных задач: одномерный случай, многомерный случай
3	Методы решения при помощи производных: градиентные методы, метод Ньютона
4	Задача линейного программирования: симплекс-метод, метод внутренней точки (Кармаркара)
5	Задачи нелинейного программирования: разные методы решения, задачи квадратичного и полуопределенного программирования
6	Разные задачи: дискретные экстремальные задачи, задачи вариационного типа

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>3 семестр</i>	
1	Основные типы экстремальных задач. Методы их решения
2	Прямые методы решения конечномерных экстремальных задач. Одномерный случай
3	Прямые методы решения конечномерных экстремальных задач. Многомерный случай
4	Методы решения при помощи производных. Градиентные методы
5	Методы решения при помощи производных. Метод Ньютона
6	Задача линейного программирования. Симплекс-метод
7	Задача линейного программирования. Метод Кармаркара
8	Задачи нелинейного программирования. Разные методы решения
9	Задачи квадратичного программирования
10	Разные задачи. Дискретные экстремальные задачи

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
11	Разные задачи. Задачи вариационного типа

4.4 Содержание лабораторных работ

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.5 Содержание клинических практических занятий

Занятия указанного типа не предусмотрены основной профессиональной образовательной программой.

4.6 Содержание самостоятельной работы обучающегося

Очная форма обучения

№ п/п	Виды и формы самостоятельной работы
<i>3 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим занятиям
2	Выполнение курсовой работы
3	Подготовка к контрольным работам
4	Подготовка к промежуточной аттестации и ее прохождение

5 Система формирования оценки результатов обучения по дисциплине (модулю) в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося

Очная форма обучения

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося		Максимальное количество баллов	
<i>3 семестр</i>			
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	16
		Выполнение контрольной работы № 1	10
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	4
		Работа на практических занятиях	16
		Выполнение контрольной работы № 2	10
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Зачет	40 (100*)	
	Защита курсовой работы	100	

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

Шкала соответствия оценок в стобальной и академической системах оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания (экзамен, дифференцированный зачет, защита курсового проекта, защита курсовой работы)	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Академическая система оценивания (зачет)	Не зачтено	Зачтено		

6 Описание материально-технической базы (включая оборудование и технические средства обучения), необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) требуется учебная аудитория, оборудованная доской для написания мелом.

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

7.1 Основная литература

1. Горбачев, Д.В. Численные методы решения экстремальных задач: учебное пособие / Д. В. Горбачев; ТулГУ. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2014. — 114 с. — ISBN 978-5-7679-2820-0. — Текст: электронный // Библиотех: электронно-библиотечная система. — URL: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2015031313284668525800006490>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Измаилов, А. Ф. Численные методы оптимизации : монография / А. Ф. Измаилов, М. В. Солодов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2008. — 320 с. — ISBN 978-5-9221-0975-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/2184>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Кошев, А. Н. Численные методы решения задач оптимизации: учебное пособие / А. Н. Кошев, В. В. Кузина. — Пенза: Пензенский государственный университет архитектуры и строительства, ЭБС АСВ, 2012. — 132 с. — ISBN 978-5-9282-0837-0. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/75303.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Слиденко, А. М. Методы оптимальных решений в примерах и задачах: учебное пособие / А. М. Слиденко, Е. А. Агапова. — Воронеж: Воронежский Государственный Аграрный Университет им. Императора Петра Первого, 2015. — 163 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72699.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.

7.2 Дополнительная литература

1. Горбачев, Д.В. Введение в методы оптимизации: учебное пособие / Д. В. Горбачев; ТулГУ.— Тула : Изд-во ТулГУ, 2015 .— 112 с. — ISBN 978-5-7679-3301-3. — Текст: электронный // Библиотех: электронно-библиотечная система. — URL: <https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2016012516395188591500007380>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ловянников, Д. Г. Исследование операций: учебное пособие / Д. Г. Ловянников, И. Ю. Глазкова. — Ставрополь: Северо-Кавказский федеральный университет, 2017. — 110 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69386.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Пантелеев, А. В. Методы оптимизации : учебное пособие / А. В. Пантелеев, Т. А. Летова. — Москва : Логос, 2011. — 424 с. — ISBN 978-5-98704-540-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/9093.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Коротченко, А. Г. Введение в многокритериальную оптимизацию: учебно-методическое пособие / А. Г. Коротченко, Е. А. Кумагина, В. М. Сморякова. — Нижний Новгород: ННГУ им. Н. И. Лобачевского, 2017. — 55 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/153470>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. <http://window.edu.ru> – Единое окно доступа к образовательным ресурсам.
2. <http://elibrary.ru/> – Научная Электронная Библиотека eLibrary.
3. <http://cyberleninka.ru/> – КиберЛенинка — научная электронная библиотека.
4. <http://www.intuit.ru> – Национальный открытый университет «ИНТУИТ».

9 Перечень информационных технологий, необходимых для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

9.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Пакет офисных приложений «МойОфис».

9.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.