

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 2023 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой



Н.В. Ларин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«Прикладной статистический анализ данных»

основной профессиональной образовательной программы
высшего образования – программы бакалавриата

по направлению подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

с направленностью (профилем)
Искусственный интеллект и анализ данных

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010302-01-22

Тула 2023 год

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
рабочей программы дисциплины (модуля)

Разработчик:

Кочетыгов А.А., профессор каф. ПМиИ, к.т.н., доцент

(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

1 Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) является расширение углубление знаний в области стохастической математики с использование инструментальных средств для решения задач машинного обучения; приобретение опыта классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения прикладных задач.

Задачами освоения дисциплины (модуля) являются:

- освоение методов сбора, систематизации и обработки статистической информации в различных прикладных областях деятельности;
- применение методов машинного обучения для решения прикладных задач;
- использование инструментальных средств для решения задач машинного обучения.

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

Дисциплина (модуль) относится к обязательной части основной профессиональной образовательной программы.

Дисциплина (модуль) изучается в шестом 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 изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать: классификацию и идентификацию прикладных задач систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1).

Уметь: выбирать методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);

Владеть: навыками классификации и идентификации прикладных задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1, ПК-1.2).

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										
7	Э	4	144	28	28	–	–	2	0,25	85,75
Итого	–	4	144	28	28	–	–	2	0,25	85,75

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
7 семестр	
1	Основные задачи и методы прикладного одномерного и многомерного статистического анализа. Обзор основных задач статистического анализа. Задача о наилучшей линейной оценке.
2	Коэффициенты корреляции и их свойства. Типы данных. Одномерное и многомерное нормальное распределение и его свойства.
3	Классическая модель регрессии. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок параметров. Проверка линейных гипотез. Коэффициент детерминации и его свойства. Выбор оптимальной модели. Модели с гетероскедастичностью и автокорреляцией ошибок и их оценивание.
4	Однофакторный дисперсионный анализ. Двухфакторный дисперсионный анализ.
5	Постановка задачи, описание общего метода решения задачи дискриминации. Решение задачи дискриминации для случая нормального распределения с известными параметрами. Решение задачи дискриминации для случая нормального распределения. Распознавание образов.
6	Постановка задачи, описание общего метода построения кластеров. Описание методов близости и различия кластеров. Описание алгоритма построения кластеров.
7	Структурный подход к обработке данных. Основные понятия.
8	Методы снижения размерности задач. Метод главных компонент. Факторный анализ.
9	Основные прикладные задачи статистического анализа данных
10	Реализация прикладных задач статистического анализа данных с использованием пакетов прикладных программ

4.3 Содержание практических (семинарских) занятий

Очная форма обучения

№ п/п	Темы практических (семинарских) занятий
<i>7 семестр</i>	
1	Корреляционный анализ. Показатели тесноты связи переменных. Проверка гипотез о показателях тесноты связи
2	Ранговые коэффициенты корреляции. Коэффициент конкордации. Частные коэффициенты корреляции. Множественная корреляция.
3	Регрессионный анализ. Линейные и нелинейные модели регрессионного анализа. Оценивание параметров регрессий. Анализ качества моделей.
4	Множественный регрессионный анализ. Проверка качества регрессионных моделей
5	Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ.
6	Двухфакторный дисперсионный анализ
7	Обобщающие статистические показатели.
8	Индексы. Индексный метод в экономике и технике.
9	Анализ данных и машинное обучение
10	Реализация прикладных задач статистического анализа данных с использованием пакетов прикладных программ
11	Анализ данных с использованием нейронных сетей

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>7 семестр</i>	
1	Подготовка к практическим (семинарским) занятиям
2	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>7 семестр</i>	

Мероприятия текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающегося			Максимальное количество баллов
Текущий контроль успеваемости	Первый рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий.	10
		Работа на практических занятиях.	20
		Итого	30
	Второй рубежный контроль	Оцениваемая учебная деятельность обучающегося:	
		Посещение лекционных занятий	10
		Работа на практических занятиях.	20
		Итого	30
Промежуточная аттестация	Экзамен		40 (100*)

* В случае отказа обучающегося от результатов текущего контроля успеваемости

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

Система оценивания результатов обучения	Оценки			
Стобалльная система оценивания	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 (для проведения лекционных и практических занятий); аудитория, оснащённая компьютерами с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную-образовательную среду (для проведения расчётных работ).

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

7.1 Основная литература

1. Дейтел Пол, Дейтел Харви. Python: Искусственный интеллект, большие данные и облачные вычисления. – СПб.: Питер, 2020. 864 с.
2. Кочетыгов А.А., Толоконников Л.А. Эконометрика: учеб. пособие / Ростов н/Д: Издательский Центр «Март», 2007 344 с.
3. Остроух А.В. Введение в искусственный интеллект: монография / – Красноярск:

Научно–инновационный центр, 2020. 250 с.

4. Кочетыгов А.А. Анализ данных с использованием системы STATISTICA: учеб. пособие / Тула: Изд–во ТулГУ, 2023. 324

7.2 Дополнительная литература

1. Кочетыгов А.А. Математическая статистика: учеб. пособие / А.А. Кочетыгов. – Тула: Издательство ТулГУ, 2017. – 274 с. – ISBN 978–5–7679–3822–3 – Текст электронный // Библиотех: электронно–библиотечная система. – URL:

<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2017052722283879976100003376>. – Режим доступа для авториз. пользователей.

2. Кочетыгов А.А. Случайные процессы и их приложения: учебное пособие / А.А. Кочетыгов. – Тула: Изд–во ТулГУ, 2020. – 300 с. – ISBN 978–5–7679–4592–4 – Текст электронный // Библиотех: электронно–библиотечная система. – URL:

<https://tsutula.bibliotech.ru/Reader/Book/2020032015320636457300003929>. – 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.