

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«УЛЬЯНОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Декан радиотехнического факультета

Д.Н. Кадеев

1 октября 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина (модуль)	<u>Методы обработки больших данных</u> <i>наименование дисциплины (модуля)</i>
Уровень образования	<u>высшее образование – магистратура</u> <i>(СПО/бакалавриат/магистратура/специалитет/подготовка кадров высшей квалификации)</i>
Квалификация	<u>магистр</u> <i>(Техник/Бакалавр/Магистр/Инженер/ Исследователь. Преподаватель-исследователь)</i>

г. Ульяновск, 2021 г.

Рабочая программа составлена

на кафедре

Телекоммуникации

факультета

Радиотехнического

в соответствии с учебным
планом по направлению
подготовки (специальности)

11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и
системы связи»

профиль
(программа / специализация)

«Искусственный интеллект и анализ больших
данных в обработке изображений»

Составитель рабочей программы
доцент, к.т.н.
(должность, ученое звание, степень)


(подпись)

Чилихин Н.Ю.
(Фамилия И. О.)

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры
«Телекоммуникации»

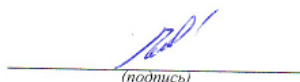
Заведующий кафедрой
(должность)


(подпись)

Дементьев В.Е.
(Фамилия И. О.)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП
«11» октября 2021 г.


(подпись)

Елягин С.В.
(Фамилия И. О.)

Заведующий выпускающей кафедрой /научный руководитель ОПОП

«11» октября 2021 г.


(подпись)

Дементьев В.Е.
(Фамилия И. О.)

Директор библиотеки
«11» октября 2021 г.


(подпись)

Синдюкова Е.С.
(Фамилия И. О.)

1 ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Таблица 1

Бюджет времени с учетом формы обучения, семестра и видов занятий

Форма обучения	Очная			Очно-заочная				Заочная			
Семестр	3				-				-		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего часов	48				-				-		
в том числе:											
- занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), часов	16				-				-		
- занятия семинарского/ практического типа (семинары, практические занятия, практикумы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), часов	32				-				-		
- лабораторные занятия (включая работу обучающихся на реальных или виртуальных объектах профессиональной сферы), часов	-				-				-		
Самостоятельная работа обучающихся, часов	60				-				-		
в том числе:											
- групповые и индивидуальные консультации обучающихся с преподавателями	4				-				-		
- проработка теоретического курса	8				-				-		
- курсовая работа (проект)	30				-				-		
- расчетно-графическая работа	-				-				-		
- реферат	-				-				-		
- эссе	-				-				-		
- подготовка к занятиям семинарского/практического типа	16				-				-		
- подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	-				-				-		
- взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	2				-				-		
Контроль	36				-				-		
Итого, часов	144				-				-		
Трудоемкость, з.е.	4				-				-		

2 ЯЗЫК ПРЕПОДАВАНИЯ

Изучение дисциплины (модуля) осуществляется на русском языке.

3 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Целью преподавания дисциплины «Методы обработки больших данных» является приобретение студентами знаний об основных технологиях обработки больших по объему, быстро изменяющихся и плохо структурированных данных, умений применять мето-

ды анализа больших данных и умений применять передовой отечественный и зарубежный опыт работы с большими данными для решения профессиональных задач на практике.

Задачами дисциплины являются:

- понимание сущности больших данных и изучение сферы их применения;
- усвоение знаний о сущности, структуре и видах математических моделей анализа информации;
- развитие навыков по обеспечению надежности хранения и восстановления данных;
- практическое освоение современных компьютерных технологий для обработки данных.

В результате изучения дисциплины (модуля) «Методы обработки больших данных» обучающиеся на основе приобретенных знаний, умений и навыков достигают освоения компетенций на определенном уровне.

Аннотация дисциплины (модуля) представлена в Приложении А.

4 ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 2

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), с указанием индикатора достижения компетенций

Код компетенции	Формулировка компетенции	Код индикатора достижения компетенции (по данной дисциплине (модулю))	Индикаторы достижения компетенции (связанные с данной дисциплиной (модулем))
ПКи-5	Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ИД-1 ПКи-5	Выбирать программные платформы систем искусственного интеллекта: - знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования; - умеет выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования.

5 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина (модуль) относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 образовательной программы.

6 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

6.1 Тематический план изучения дисциплины (модуля)

Таблица 3

Тематический план с указанием выделенных академических часов на освоение каждого из разделов и проведение промежуточной аттестации

№	Наименование разделов (включая промежуточную аттестацию)	Очная (час)					Очно-заочная (час)					Заочная (час)				
		Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего	Лекции	Практические (сем.) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Всего
	Семестр 3															
1	Раздел 1. Введение в Big Data	4	2	-	2	8										
2	Раздел 2. Методы многомерного статистического анализа и анализа нечисловой информации	4	10	-	8	22										
3	Раздел 3. Техники и технологии больших данных	4	10	-	10	24										
4	Раздел 4. Обеспечение надежности хранения и восстановления данных	4	10	-	10	24										
5	Выполнение курсовой работы	-	-	-	30	30										
6	Подготовка к экзамену, предэкзаменационные консультации и сдача экзамена	-	-	-	-	36										
	Итого часов	16	32	-	60	144										

6.2 Теоретический курс

Таблица 4

Основные вопросы, освещаемые на лекциях

Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
<p>Раздел 1. Введение в Big Data</p> <p>Тема 1.1. Определение данных и больших данных. Жизненный цикл данных.</p> <p>Тема 1.2. Направления развития методов обработки и хранения данных. Основные критерии эффективности систем обработки данных.</p> <p>Тема 1.3. Распределенные файловые системы.</p> <p>Раздел 2. Методы многомерного статистического анализа и анализа нечисловой информации</p> <p>Тема 2.1. Многомерное нормальное распределение</p> <p>Тема 2.2. Факторный анализ. Дискриминантный анализ. Кластерный анализ</p> <p>Раздел 3. Техники и технологии больших данных</p> <p>Тема 3.1. Архитектура системы обработки больших данных.</p> <p>Тема 3.2. Data mining и Machine Learning.</p> <p>Тема 3.3. Консолидация данных, регрессионный анализ, анализ ассоциативных правил.</p> <p>Тема 3.4. Нейронные сети и искусственный интеллект.</p> <p>Раздел 4. Обеспечение надежности хранения и восстановления данных</p>

Тема 4.1. Механизм фрагментарного хранения данных.
Тема 4.2. Борьба с потерей аутентичности данных.
Тема 4.3. Виртуализация и репликация данных.
Тема 4.4. Помехоустойчивые коды в распределенной системе хранения данных.

6.3 Практические (семинарские) занятия

Таблица 5

Основные вопросы, рассматриваемые на практических занятиях
Раздел, тема учебной дисциплины, содержание темы
<p>Раздел 1. Введение в Big Data Практическое занятие 1. Сравнение распределенных файловых систем по основным критериям эффективности.</p> <p>Раздел 2. Методы многомерного статистического анализа и анализа нечисловой информации Практическое занятие 2. Методы статистического оценивания многомерных параметров и проверки гипотез. Практическое занятие 3. Практическое применение многомерных методов. Практическое занятие 4. Особенности анализа количественных и качественных признаков. Практическое занятие 5. Практическое применение факторного анализа. Практическое занятие 6. Практическое применение дискриминантного и кластерного видов анализа.</p> <p>Раздел 3. Техники и технологии больших данных Практическое занятие 7. Программные средства для обработки данных. Практическое занятие 8. Системы Data Mining. Практическое занятие 9. Регрессионный анализ данных. Практическое занятие 10. Применение искусственного интеллекта в системах обработки больших данных. Практическое занятие 11. Место нейронных сетей в Data Science.</p> <p>Раздел 4. Обеспечение надежности хранения и восстановления данных Практическое занятие 12. Проблема хранения неструктурированных данных. Практическое занятие 13. Проблема преобразования данных. Практическое занятие 14. Сравнение основных технологий виртуализации данных. Практическое занятие 15. Сравнение основных технологий репликации данных. Практическое занятие 16. Помехоустойчивое кодирование в больших данных</p>

6.4 Лабораторный практикум

Лабораторный практикум учебным планом не предусмотрен.

6.5 Курсовой проект (работа), реферат, расчетно-графические работы

Учебным планом направления 11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» предусмотрена *курсовая работа* в третьем семестре.

Целью курсовой работы является закрепление и углубление теоретических знаний по дисциплине, изучение статистических методов работы с большими данными, получение навыков разработки моделей для работы с большими данными.

Задания на курсовую работу распределены по 4 типам:

1. Прогнозная модель, использующая дерево решений;
2. Прогнозное моделирование: работа с регрессионными моделями;
3. Прогнозное моделирование: нейронные сети;
4. Оценка и сравнение моделей.

Планируемый объем пояснительной записки – 15-25 страниц.

Законченная курсовая работа (с пояснительной запиской) не позже 15-й недели семестра предъявляется руководителю. После проверки работы студенту назначается время защиты.

В случае обнаружения в работе недочетов, наличия в тексте пояснительной записки большого числа грамматических ошибок, а также в случае небрежного оформления текста курсовой работы она возвращается на доработку.

Среднее время самостоятельной работы студента на выполнение курсовой работы – 30 часов.

Общая оценка за курсовую работу проставляется с учетом работы студента в течение семестра, качества представленной работы и ее защиты.

6.6 Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы распределяются в течение семестра. Подготовка к промежуточной аттестации ведется в установленные календарным учебным графиком сроки.

7 ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ) ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Таблица 7

Наименование оценочных средств (оценочных материалов)

№ п/п	Код формируемой компетенции	Код индикатора достижения компетенции (по данной дисциплине (модулю))	Наименование оценочного средства
Профессиональные			
1	ПКи-5	ИД-1 ПКи-5	Выполнение практических заданий и собеседование по результатам их выполнения, курсовая работа, экзамен

8 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Клячкин Владимир Николаевич. Статистические методы анализа данных: учебное пособие / Клячкин В. Н., Кувайскова Ю. Е., Алексеева В. А.; – Москва: Финансы и статистика, 2016. – 239 с.: табл., ил. – Библиогр.: с. 233-234. – ISBN 978-5-279-03583-0 Гриф: НМС УлГТУ.

2. Шорохова Ирина Сергеевна. Статистические методы анализа [Электронный ресурс]: учебное пособие / Шорохова И. С., Кисляк Н. В., Мариев О. С.; Уральский федеральный университет. – Электрон. текст. дан. и прогр.. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – ISBN 978-5-7996-1633-5

3. Гладких Анатолий Афанасьевич. Методы эффективного декодирования избыточных кодов и их современные приложения / А.А. Гладких, Р.В. Климов, Н.Ю. Чилихин. – Ульяновск : УлГТУ, 2016. – 258 с.

9 ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ КОНТАКТНОЙ И САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

1. Клячкин Владимир Николаевич. Сборник заданий по статистическим методам анализа данных : учебное пособие / В.Н. Клячкин, Ю.Е. Кувайскова, В.А. Алексеева. – Ульяновск : УлГТУ, 2016. – 123 с.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

10.1 Справочные системы и современные профессиональные базы данных, к которым обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

1. Справочная система Гарант
2. База ГОСТы и СанПиНы <https://standartgost.ru/>
3. База СНИПы. Нормативно-техническая документация <http://snipov.net/>
4. Федеральный портал Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru/library>
5. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
6. РГБ фонд диссертаций <http://diss.rsl.ru/>
7. Энциклопедия <http://encyclopaedia.big.ru>

10.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com/>
2. Электронная библиотека полнотекстовых учебных и научных изданий УлГТУ <http://venec.ulstu.ru/lib/faculty.php>
3. Математический образовательный сайт <http://old.exponenta.ru/default.asp>

11 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

Таблица 8

Наименование и оснащенность помещений, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения (подлежит ежегодному обновлению)
1	Учебные аудитории для проведения лекций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя, доска.	Не требуется
2	Учебные аудитории для проведения практических работ, групповых и индивидуальных консультаций	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; кресла рабочие, стол, стул для преподавателя, доска. Компьютеры с выходом в интернет, МФУ, проектор интерактивный, экран.	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows; Microsoft Office, Microsoft Visual Studio Свободные и открытые лицензии: LinuxFedora, MozillaFirefox, LibreOffice, PyCharm Edu, Python, GNUOctave, Maxima, SciLab, Adobe Reader, Архиватор 7-zip
3	Учебные аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации	Учебная мебель: столы, стулья для обучающихся; кресла рабочие, стол, стул для преподавателя, доска. Компьютеры с выходом в интернет, МФУ, проектор интерактивный, экран.	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows; Microsoft Office, Microsoft Visual Studio Свободные и открытые лицензии: LinuxFedora, MozillaFirefox, LibreOffice, PyCharm Edu, Python, GNUOctave,

			Maxima, SciLab, Adobe Reader, Архиватор 7-zip
4	Помещения для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки)	Рабочие места, оборудованные ПЭВМ с выходом в интернет (Wi-Fi)	Проприетарные лицензии: Microsoft Windows; Microsoft Office, Microsoft Visual Studio Свободные и открытые лицензии: LibreOffice или OpenOffice, Mozilla Firefox, Adobe Reader, Архиватор 7-zip

Аннотация рабочей программы

Дисциплина (модуль)	«Методы обработки больших данных»
Уровень образования	Высшее образование – магистратура
Квалификация	Магистр
Направление подготовки / специальность	11.04.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»
Профиль / программа / специализация	«Искусственный интеллект и анализ больших данных в обработке изображений»
Дисциплина (модуль) нацелена на формирование компетенций	ПКи-5
Цель освоения дисциплины (модуля)	Приобретение студентами знаний об основных технологиях обработки больших по объему, быстро изменяющихся и плохо структурированных данных, умений применять методы анализа больших данных и умений применять передовой отечественный и зарубежный опыт работы с большими данными для решения профессиональных задач на практике
Перечень разделов дисциплины	Раздел 1. Введение в Big Data Раздел 2. Методы многомерного статистического анализа и анализа нечисловой информации Раздел 3. Техники и технологии больших данных Раздел 4. Обеспечение надежности хранения и восстановления данных
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	4 зачетные единицы, 144 часа
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, КР

Лист дополнений и изменений

к рабочей программе дисциплины (модуля)
«Методы обработки больших данных»

Учебный год: 20__/20__

Протокол заседания кафедры № ____ от « ____ » _____ 20__ г.

Принимаемые изменения:

Руководитель ОПОП _____
личная подпись

И.О. Фамилия

« ____ » _____ 20__ г.