

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан РТФ

УТВЕРЖДАЮ /А.Н. Дедов/
(Ф.И.О. декана (директора института))

11.03.2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.1.14 Основы программирования систем искусственного интеллекта на языке Python

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Интеллектуальные телекоммуникационные системы и
сети

Курс 2
Семестр 3

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	-	часов
Лабораторные работы	36	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	36	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	72	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	3	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Программу составили:

старший преподаватель	РТиС	СОГЛАСОВАНО	Н.А. Конкин
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра радиотехники и связи

		(наименование кафедры)	
31.01.2024	протокол №	1	
(дата)			
Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Рябова	
		(И.О. Фамилия)	

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Н.В. Рябова
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	А.Н. Дедов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Пашукова Светлана Геннадьевна, Директор филиала в РМЭ ПАО "Ростелеком"

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 12.03.2024 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ОПК-5 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ИД ОПК-5.1 Знает методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий	знания: Знает основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла умения: навыки:
	ИД ОПК-5.2 Умеет применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий	знания: умения: Умеет управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла навыки:
	ИД ОПК-5.3 Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических	знания: умения: навыки: Владеет навыками программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Информационные технологии (ОПК-5)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих практиках: Учебная практика (ознакомительная) (ОПК-5); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ОПК-5)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный

подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
№1 Введение в библиотеки NumPy и Pandas	33	ОПК-5
Лабораторная работа. 1. Библиотеки NumPy, базовый функционал.	8	
2. Библиотека Pandas, базовый функционал.		
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Изучение литературы и примеров использования библиотек NumPy и Pandas.	25	
№2 Визуализация с помощью библиотеки Matplotlib	19	ОПК-5
Лабораторная работа. Библиотека Matplotlib, базовый функционал.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Изучение литературы и примеров использования библиотеки Matplotlib.	15	
№3 Машинное обучение. Введение в библиотеку Scikit-learn	37	ОПК-5
Лабораторная работа. Библиотеки машинного обучения Scikit-learn для решения задач регрессии и классификации	10	
Лабораторная работа. Библиотеки машинного обучения Scikit-learn для решения задач кластеризации	4	
Лабораторная работа. Библиотеки машинного обучения Scikit-learn методы оценки моделей машинного обучения	6	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Изучение литературы и примеров использования регрессионных и классификационных методов машинного обучения.		
2. Изучение литературы и примеров использования кластерных методов машинного обучения.	17	
№4 Искусственный интеллект при работе с временными рядами	19	ОПК-5
Лабораторная работа. Декомпозиция и корреляционный анализ временных рядов.	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Изучение литературы и примеров использования нейросетей для прогнозирования временных рядов.		
2. Изучение литературы и примеров использования модели ARMA.	15	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности.

Подготовка к лабораторным занятиям включает ознакомление с планом занятия; работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание **самостоятельной работы** определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины (модуля), к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. Периодичность проведения, формы текущего контроля успеваемости, система оценивания хода освоения дисциплин представлены в рабочей программе. Формой промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) является зачёт.

В качестве среды разработки языка программирования Python рекомендуется использовать следующие решения: Sublime Text, Visual Studio или PyCharm.

Для организации удаленного коллективного решения задач машинного обучения рекомендуется использовать среду Kaggle (<https://www.kaggle.com/>), данная система имеет большое разнообразие постановок задач, датасетов, примеров решений. Аналогичное решение предлагает IDE Google Colaboratory (<https://colab.research.google.com/>), но только для написания и компилирования программного кода.

Для получения базовых умений по использованию языка программирования Python рекомендуется пройти бесплатный курс "ПИТОНТЮТОР", доступный по ссылке <https://stepik.org/course/110361/promo>. В качестве дополнительного электронного ресурса по изучению основ программирования систем искусственного интеллекта на Python рекомендуется пройти бесплатный курс Stepic "Python для искусственного интеллекта" (<https://pythontutor.ru/>)

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющих в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Хахаев, И. А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python [Электронный ресурс] / Хахаев И. А. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 178 с.	https://e.lanbook.com/book/100377
2.	Сузи, Р. А. Язык программирования Python [Электронный ресурс] / Сузи Р. А. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 350 с. ISBN 5-9556-0058-2.	https://e.lanbook.com/book/100546
3.	Северенс, Ч. Введение в программирование на Python [Электронный ресурс] / Северенс Ч. 2-е изд. Москва: ИНТУИТ, 2016. - 231 с.	https://e.lanbook.com/book/100703
4.	Космические и наземные системы радиосвязи и сети телевидения [Текст] : метод. указания к выполнению курсового проекта / ФГБОУ ВПО "Мар. гос. техн. ун-т"; [сост. Н. В. Рябова]. Йошкар-Ола: МарГТУ, 2011. - 40 с. Экземпляры: всего 57.	57 / https://portal.volgatech.net/books/Rjabova_kosmicheskie_nazemnye_sistemy.pdf
5.	Дисперсионные искажения системных характеристик	1 /

широкополосных ионосферных радиоканалов [Текст] : монография / [В. А. Иванов и др.]; М-во образования и науки Рос. Федерации, ФГБОУ ВПО "Поволж. гос. технол. ун-т". Йошкар-Ола: ПГТУ, 2015. - 159 с. ISBN 978-5-8158-1457-8. Экземпляры: всего 1.	https://portal.volgatech.net/books/Ivanov_dispersionnie_i_skazhenia_2015.pdf
--	---

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	333б (III)	Монитор 19" Samsung 940N (KSB) TFT Silver. Round Simple (3), Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT (2), Монитор LG LCD 19" L1919S-SF (1), Систем.блок Athlon 64 3500/512Mb*2/160Gb/FDD/DVD-RW клав.мышь.ковр. (2), Систем.блок Core 2Duo E6320/2Гб/320Гб/512Мб клав.мышь (2), Систем.блок АМД3000+(512*2)/160Gb/DVD+R Wkfd/+мышь+коврик+клав. (1), Системный блок RAY P360.3 ,клав,мышь оптич, коврик+монитор 19" ViewSonic VA916 (1), Системный блок AMD*2 4000/2*512 MB/160Gb/512 MB/ (1)	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач
2.	333г (III)	Компьютер P4-3.0/2*256Mb/HDD 200Gb/128 6600GT/DVD-RW/KM/FDD/MBi945P/UPS (1), Междисциплинарная лабораторная платформа в комплекте с аппаратно-программным контроллером NI ELVIS II +Hardware (10), Монитор 19"Samsung 940N (LKSB) TFT (1), Систем.блок Core2 DUOE6300/1024Mb*2/320Gb/DVD-	Microsoft Windows Enterprise, Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Microsoft Access, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);
- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.

Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

1. Дать определение системы искусственного интеллекта.
2. Метрики оценки точности моделей машинного обучения.
3. Сходства и различия, применение библиотек pandas и numpy.
4. Выполнить графическое представление тренировочной и тестовой части любого доступного дата сета объемом не менее 1000 строчек, средствами библиотеки matplotlib.
5. Привести примеры использования регрессионных методов машинного обучения, а так же обосновать выбор метрик.
6. Привести примеры использования кластерных методов машинного обучения, а так же обосновать выбор метрик.
7. Привести примеры использования методов классификации машинного обучения, а так же обосновать выбор метрик.
8. Корреляционный анализ данных.
9. Декомпозиция временных рядов.
10. Выполнить прогнозирование временного хода любого дата сета размером не менее 100 строк на один временной период.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

1. Предмет исследования искусственного интеллекта
2. Основные модели искусственного интеллекта
3. Операции объединения дата фреймов
4. Построение графиков при помощи библиотеки matplotlib

5. Области применения методов кластеризации, классификации и регрессии в инфокоммуникационных системах
6. Инструменты библиотеки Scikit-learn для решения задач кластеризации данных
7. Инструменты библиотеки Scikit-learn для решения задач классификации данных
8. Инструменты библиотеки Scikit-learn для решения задач регрессионного анализа
9. Декомпозиция временных рядов
10. Модель анализа временных рядов ARMA
11. Применение нейронных сетей в задачах прогнозирования состояния трансионосферных каналов связи