

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»
Институт электронных и информационных систем
Кафедра прикладной математики и информатики



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебного модуля
ПРОГРАММИРОВАНИЕ И АНАЛИЗ ДАННЫХ
НА ЯЗЫКЕ Python

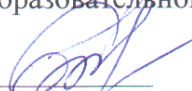
по всем направлениям подготовки бакалавриата
и по специальности 04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия
направленность (профиль) Химия и технология удобрений

СОГЛАСОВАНО

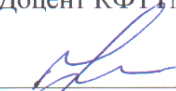
Начальник отдела обеспечения
деятельности ИЭИС

 П.В.Лысухо
« 04 » апреля 20 19 г.

Начальник управления
образовательной деятельностью

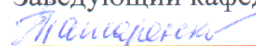
 А.Н.Макаревич
« 04 » апреля 20 19 г.

Разработали
Доцент КФТТМ

 И.С.Телина
« 26 » февраля 20 19 г.

Старший преподаватель КПМИ

 С.В.Гарбарь
« 26 » февраля 20 19 г.

Принято на заседании кафедры ПМИ
Протокол № 7 от « 27 » февраля 20 19 г.
Заведующий кафедрой
 А.С.Татаренко
« 27 » февраля 20 19 г.

1 Цели и задачи освоения учебного модуля

Цель освоения учебного модуля: овладение навыками программирования на языке Python и ознакомление с базовыми понятиями и основными алгоритмами машинного обучения.

Задачи:

- а) получить общие сведения о программировании;
- б) изучить языковые принципы и конструкции языка Python;
- в) познакомиться со структурами данных, поддерживаемыми языком Python;
- г) изучить возможности языка Python для реализации функционального и объектно-ориентированного программирования;
- д) освоить методы обработки и анализа данных;
- е) ознакомиться с алгоритмами машинного обучения;
- ж) освоить реализацию основных алгоритмов машинного обучения с учителем на языке Python.

2 Место учебного модуля в структуре ОПОП

Учебный модуль относится к формируемой участниками образовательных отношений части учебного плана образовательных программ бакалавриата и специалитета и является майнором. Для освоения модуля студентам необходимы знания информационных технологий и прикладной математики. Полученные в процессе изучения модуля знания могут использоваться при написании курсовых и выпускных квалификационных работ.

3 Требования к результатам освоения учебного модуля

Перечень компетенций, которые формируются в процессе освоения учебного модуля:

Дополнительные профессиональные компетенции:

ДПК-1 – способность решать задачи обработки и анализа данных с использованием языка программирования Python и использовать алгоритмы машинного обучения.

Результаты освоения учебного модуля:

<i>Код и наименование компетенции</i>	<i>Результаты освоения учебного модуля (индикаторы достижения компетенций)</i>		
ДПК-1 – способность решать задачи обработки и анализа данных с использованием языка программирования Python и реализовывать на нем основные алгоритмы машинного обучения	Знать - основы структурного подхода к программированию, объектно-ориентированного подхода к программированию, функционального программирования; - синтаксис языка программирования Python; - постановки задач и основные алгоритмы машинного обучения с учителем	Уметь - использовать базовые модули языка программирования Python, читать документацию; - решать задачи обработки данных; - проводить анализ данных; - использовать основные алгоритмы машинного обучения	Владеть - средой разработки PyCharm; - блокнотами Jupyter Notebook

4 Структура и содержание учебного модуля

4.1 Трудоемкость учебного модуля

4.1.1 Трудоемкость учебного модуля для очной формы обучения:

Части учебного модуля	Всего	Распределение по семестрам	
		5 семестр	6 семестр
1. Трудоемкость учебного модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	3	3
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	108	54	54
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ)	-		
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	108	54	54
5. Промежуточная аттестация	зачет	зачет	зачет

4.1.2 Трудоемкость учебного модуля для заочной / очно-заочной формы обучения:

Части учебного модуля	Всего	Распределение по семестрам	
		5 семестр	6 семестр
1. Трудоемкость учебного модуля в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	3	3
2. Контактная аудиторная работа в академических часах (АЧ)	24	12	12
3. Курсовая работа/курсовой проект (АЧ)	-		
4. Внеаудиторная СРС в академических часах (АЧ)	192	96	96
5. Промежуточная аттестация	зачет	зачет	зачет

4.2 Содержание учебного модуля

УЭМ 1. Основы языка программирования Python

Раздел № 1.1 Общие сведения о программировании и работе ЭВМ

1.1.1 Представление данных. Типы данных в языках программирования. Структуры данных.

1.1.2 Нисходящее проектирование программ.

Раздел № 1.2 Основные принципы языка Python

1.2.1 Особенности языка Python. Основы синтаксиса. Среды разработки (PyCharm и блокноты Jupyter Notebook).

1.2.2 Простые типы данных. Переменные. Списки. Строки. Регулярные выражения. Словари. Условия. Циклы.

1.2.3 Функции. Классы. Файлы и исключения. Модули Python.

1.2.4 ООП в Python. Функциональное программирование в Python.

УЭМ 2. Применение Python для задач машинного обучения

Раздел № 2.1 Анализ данных с использованием Python

2.1.1 Анализ данных с помощью библиотеки Pandas. Работа с объектами Series и DataFrame. Группировка и агрегирование данных. Сводные таблицы.

2.1.2 Визуальный анализ данных. Библиотека Matplotlib. Методы библиотек Seaborn и Plotly.

Раздел № 2.2 Введение в машинное обучение

2.2.1 Задачи машинного обучения. Основные алгоритмы машинного обучения. Дерево решений. Метод ближайших соседей. Логистическая регрессия. Линейная регрессия.

2.2.2 Модуль Scikit-learn. Построение модели. Обучение модели. Кросс-валидация. Предсказание модели.

4.3 Трудоемкость разделов учебного модуля и контактной работы

№	Наименование разделов (тем) учебного модуля, УЭМ, наличие КП/КР	Контактная работа (в АЧ)			Внеауд. СРС (в АЧ)	Формы текущего контроля	
		Аудиторная					В т.ч. СРС
		ЛЕК	ПЗ	ЛР			
1.	УЭМ 1. Основы языка программирования Python	18	36	0	9	54	
2.	Раздел № 1.1 Общие сведения о программировании и работе ЭВМ	4	0		1	4	задание
3.	Раздел № 1.2 Основные принципы языка Python	14	36		8	50	задание
4.	УЭМ 2. Применение Python для задач машинного обучения	18	36	0	9	54	
5.	Раздел № 2.1 Анализа данных с использованием Python	8	18		4	26	задание
6.	Раздел № 2.2 Введение в машинное обучение	10	18		5	28	задание
	Промежуточная аттестация						зачет
	ИТОГО	36	72	0	18	108	

4.4 Лабораторные работы и курсовые работы/курсовые проекты

Не предусмотрены учебными планами.

5 Методические рекомендации по организации освоения учебного модуля

№	Темы лекционных занятий (форма проведения)	Трудоемкость в АЧ
1.	Представление данных. Типы данных в языках программирования. Структуры данных (информационная лекция)	2
2.	Нисходящее проектирование программ (информационная лекция)	2
3.	Особенности языка Python. Основы синтаксиса. Среды разработки (PyCharm и блокноты Jupyter Notebook) (лекция-презентация)	4
4.	Простые типы данных. Переменные. Списки. Строки. Регулярные выражения. Словари. Условия. Циклы (лекция-презентация)	4
5.	Функции. Классы. Файлы и исключения. Модули Python (лекция-презентация)	2
6.	ООП в Python. Функциональное программирование в Python (информационная лекция)	4
7.	Анализ данных с помощью библиотеки Pandas. Работа с объектами Series и DataFrame. Группировка и агрегирование данных. Сводные таблицы (лекция-презентация)	4
8.	Визуальный анализ данных. Библиотека Matplotlib. Методы библиотек Seaborn и Plotly (лекция-презентация)	4
9.	Задачи машинного обучения. Основные алгоритмы машинного обучения. Дерево решений. Метод ближайших соседей. Логистическая регрессия. Линейная регрессия (информационная лекция)	6
10.	Модуль Scikit-learn Построение модели. Обучение модели. Кросс-валидация. Предсказание модели (лекция-презентация)	4
	ИТОГО	36

№	Темы практических занятий (форма проведения)	Трудоем- кость в АЧ
1.	Использование простых типов данных в программах на Python. Арифметические операции. Команды ввода и вывода данных (задание)	4
2.	Работа со строками. Использование регулярных выражений (задание)	6
3.	Использование в программах условий (задание)	4
4.	Использование циклов. Работа со списками и словарями (задание)	6
5.	Функции в языке Python. Глобальные и локальные переменные (задание)	6
6.	Работа с файлами и исключениями (задание)	6
7.	Подключение модулей (задание)	4
8.	Подключение модуля Pandas. Работа с объектами Series и DataFrame. Группировка и агрегирование данных. Создание сводных таблиц. (задание)	6
9.	Использование библиотеки Matplotlib для визуального анализа данных (задание)	6
10.	Использование библиотек Seaborn и Plotly (задание)	6
11.	Подключение библиотеки Scikit-learn. Программная реализация дерева решений (задание)	4
12.	Программная реализация метода ближайших соседей (задание)	4
13.	Построение модели логистической регрессии. Обучение и предсказание (задание)	4
14.	Построение модели линейной регрессии. Обучение и предсказание (задание)	4
15.	Использование кросс-валидации для обучения модели (задание)	2
	ИТОГО	72

6 Фонд оценочных средств учебного модуля

Фонд оценочных средств представлен в Приложении А.

7 Условия освоения учебного модуля

7.1 Учебно-методическое обеспечение

Учебно-методического обеспечение учебного модуля представлено в Приложении Б.

7.2 Материально-техническое обеспечение

№	Требование к материально-техническому обеспечению	Наличие материально-технического оборудования и программного обеспечения
1.	Наличие специальной аудитории	Компьютерный класс, проектор, экран, выход в интернет
2.	Программное обеспечение	IDE PyCharm Community Edition, Anaconda

Приложение А
(обязательное)

Фонд оценочных средств
учебного модуля Программирование и анализ данных на языке Python

1 Структура фонда оценочных средств

Фонд оценочных средств состоит из двух частей:

а) открытая часть - общая информация об оценочных средствах (название оценочных средств, проверяемые компетенции, баллы, количество вариантов заданий, методические рекомендации для применения оценочных средств и пр.), которая представлена в данном документе, а также те вопросы и задания, которые могут быть доступны для обучающегося;

б) закрытая часть - фонд вопросов и заданий, которая не может быть заранее доступна для обучающихся (экзаменационные билеты, вопросы к контрольной работе и пр.) и которая хранится на кафедре.

2 Перечень оценочных средств текущего контроля и форм промежуточной аттестации

№	Оценочные средства для текущего контроля	Разделы (темы) учебного модуля	Баллы	Проверяемые компетенции
1.	Задание	Разделы № 1.1, 1.2, 2.1, 2.2	30 x 10	ДПК-1
<i>Промежуточная аттестация</i>				
	Зачет		-	ДПК-1
	ИТОГО		300	

3 Рекомендации к использованию оценочных средств

1) Задание

<i>Критерии оценки</i>		<i>Количество вариантов заданий</i>
1 Полнота ответов на уточняющие вопросы		10
2 Точность выполнения задания		

Примерные задания:

- 1 Написать программу, которая меняет значения двух переменных без использования дополнительных переменных.
- 2 Даны две строки. Вывести большую по длине строку столько раз, на сколько символов отличаются строки.
- 3 Предскажите победу команды по данным на определенную минуту игры.

Все материалы для проведения промежуточного контроля хранятся на кафедре.

Приложение Б
(обязательное)

Карта учебно-методического обеспечения
учебного модуля Программирование и анализ данных на языке Python

1. Основная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Шелест В. Д. Программирование : учеб. пособие / Вячеслав Шелест. - СПб. : БХВ-Петербург, 2002. - 584 с.	6	-
2 Давыдов В. Г. Программирование и основы алгоритмизации : учеб. пособие. - 2-е изд., стер. - М. : Высшая школа, 2005. - 448с.	16	-
3 Давыдова Н.А. Программирование : учеб. пособие. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 238 с.	10	
Электронные ресурсы		
1 Официальная документация по библиотеке pandas. – Pandas: http://pandas.pydata.org/pandas-docs/stable/		
2 Официальная документация по библиотеке matplotlib. – Matplotlib: https://matplotlib.org/contents.html		
3 Официальный туториал по библиотеке seaborn. – Seaborn: https://seaborn.pydata.org/tutorial.html		
4 Официальная документация по библиотеке scikit-learn. – Scikit-learn: https://scikit-learn.org/0.20/documentation.html		
5 Официальная документация по Python - https://docs.python.org/3/ https://pythoner.name/documentation		

2. Дополнительная литература

Библиографическое описание издания (автор, наименование, вид, место и год издания, кол. стр.)	Кол. экз. в библ. НовГУ	Наличие в ЭБС
Печатные источники		
1 Андрейчиков А.В. Интеллектуальные информационные системы: учеб. для студентов вузов. - М.: Финансы и статистика, 2006. – 422с.	14	
2 Бессмертный И.А. Интеллектуальные системы: учеб. и практикум для акад. бакалавриата / И. А. Бессмертный, А. Б. Нугуманова, А. В. Платонов; Ун-т ИТМО; информ.-правовая поддержка предоставлена компанией "Гарант". - М.: Юрайт, 2017. - 241 с.	2	
3 Сузи Р.А. Язык программирования Python. - 2-е изд. - СПб.: БХВ-Петербург, 2006. - 648с.	1	
Электронные ресурсы		
1 Automate the Boring Stuff with Python [Электронный ресурс]. – Режим доступа: WWW.URL: https://automatetheboringstuff.com/		

Зав. кафедрой ПМИ _____ А.С.Татаренко

«_____» _____ 20__ г.

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
 Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.
 Разработчик: _____
 Зав. кафедрой _____

Рабочая программа актуализирована на 20__/20__ учебный год.
 Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.
 Разработчик: _____
 Зав. кафедрой _____

Рабочая программа актуализирована на 20__ / 20__ учебный год.
 Протокол № ____ заседания кафедры от « ____ » _____ 20__ г.
 Разработчик: _____
 Зав. кафедрой _____

[illegible]