

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования "Пермский
государственный национальный исследовательский
университет"**

Кафедра картографии и геоинформатики

**Авторы-составители: Тарасов Андрей Владимирович
Пьянков Сергей Васильевич
Абдуллин Ринат Камилевич**

Рабочая программа дисциплины

**СОВРЕМЕННЫЕ АЛГОРИТМЫ ОБРАБОТКИ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ
ДАНЫХ**

Код УМК 93811

Утверждено
Протокол №6
от «23» июня 2021 г.

Пермь, 2021

1. Наименование дисциплины

Современные алгоритмы обработки пространственных данных

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина входит в обязательную часть Блока « Б.1 » образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям):

Направление подготовки: **05.03.03** Картография и геоинформатика
направленность Геоинформатика

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины **Современные алгоритмы обработки пространственных данных** у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

05.03.03 Картография и геоинформатика (направленность : Геоинформатика)

ОПК.6 Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения

Индикаторы

ОПК.6.4 Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач с использованием математических и современных аналитических методов

ОПК.6.5 Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения

ПК.6 Умеет использовать инфраструктуры пространственных данных и геопорталы, методы и технологии обработки пространственной информации из различных источников для решения профессиональных задач с соблюдением правовых основ профессиональной деятельности

Индикаторы

ПК.6.1 Использует методы и технологии обработки пространственной информации из различных источников для решения профессиональных задач

4. Объем и содержание дисциплины

| | |
|---|--|
| Направление подготовки | 05.03.03 Картография и геоинформатика (направленность: Геоинформатика) |
| форма обучения | очная |
| №№ триместров, выделенных для изучения дисциплины | 7 |
| Объем дисциплины (з.е.) | 3 |
| Объем дисциплины (ак.час.) | 108 |
| Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе: | 42 |
| Проведение лекционных занятий | 14 |
| Проведение лабораторных работ, занятий по иностранному языку | 28 |
| Самостоятельная работа (ак.час.) | 66 |
| Формы текущего контроля | Защищаемое контрольное мероприятие (2) Итоговое контрольное мероприятие (1) |
| Формы промежуточной аттестации | Экзамен (7 триместр) |

5. Аннотированное описание содержания разделов и тем дисциплины

Современные алгоритмы обработки пространственных данных

Общие понятия и определения программирования.

Основные понятия программирования. Базовые определения терминов, используемые в программировании. Существующие парадигмы и примеры языков, реализующие эти парадигмы.

Введение в программирование на Python 3

Введение в программирование на Python 3. Общая характеристика языка. Запуск первого скрипта. Сохранение исполняемого файла, интерпретаторы и среды разработки.

Особенности языка Python 3. Возможности и ограничения.

Особенности языка Python 3. Возможности и ограничения. Общие сферы применения языка. Отличия от других языков.

Основы синтаксиса Python 3, базовые элементы и конструкции языка

Основы и особенности синтаксиса языка Python 3, базовые и конструкции элементы. Основные типы данных и их реализация. Строки, массивы, числа, массивы, словари. Циклы, ветвления, логические операторы.

Функции, классы, модули в Python 3.

Функции, классы, модули в Python 3. Инструменты построения блоков кода в Python. Написание функций и процедур. Классы в Python. Основы использования встроенных библиотек. Установка сторонних модулей.

Программирование на Python в программе ArcGIS

Программирование на Python в программе ArcGIS. Встроенный интерпретатор Python, особенности. Модуль Arcpy. Доступ к данным. Автоматическая компоновка и экспорт карт.

Программирование на Python в программе QGIS

Программирование на Python в программе QGIS. Встроенный интерпретатор Python, особенности. Доступ к данным. Автоматическая компоновка и экспорт карт.

Знакомство с библиотекой Pandas

Знакомство с Pandas – больше, чем просто библиотека. Базовые навыки работы с библиотекой. Анализ данных с помощью Pandas (загрузка, просмотр, визуализация и т.п.). Работа с GeoPandas, для отображения пространственных данных.

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Освоение дисциплины требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторские занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой дисциплине и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что контактная работа с преподавателем эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем во время проведения мероприятий текущего контроля и учитываются при промежуточной аттестации.

Обучающимся с ОВЗ и инвалидов предоставляется возможность выбора форм проведения мероприятий текущего контроля, альтернативных формам, предусмотренным рабочей программой дисциплины. Предусматривается возможность увеличения в пределах 1 академического часа времени, отводимого на выполнение контрольных мероприятий.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

При проведении текущего контроля применяются оценочные средства, обеспечивающие передачу информации, от обучающегося к преподавателю, с учетом психофизиологических особенностей здоровья обучающихся.

7. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

При самостоятельной работе обучающимся следует использовать:

- конспекты лекций;
- литературу из перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля);
- текст лекций на электронных носителях;
- ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины;
- лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение из перечня информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине;
- методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная:

1. Сузи, Р. А. Язык программирования Python : учебное пособие / Р. А. Сузи. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 350 с. — ISBN 978-5-4497-0705-5. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/97589.html>

2. Курипта О. В. Основы программирования и алгоритмизации: Практикум/Курипта О. В..- Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015, ISBN 978-5-89040-575-3.-133. <http://www.iprbookshop.ru/59123.html>

Дополнительная:

1. Буйначев, С. К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С. К. Буйначев, Н. Ю. Боклаг ; под редакцией Ю. В. Песин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 92 с. — ISBN 978-5-7996-1198-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. <http://www.iprbookshop.ru/66183.html>

2. Кувшинов, Д. Р. Основы программирования : учебное пособие для вузов / Д. Р. Кувшинов. — Москва : Издательство Юрайт, 2019 ; Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 104 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-07559-5 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-7996-1411-9 (Изд-во Урал. ун-та). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. <https://www.urait.ru/bcode/441475>

9. Перечень ресурсов сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

gis.psu.ru Кафедра картографии и геоинформатики

gisa.ru ГИС Ассоциация

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Образовательный процесс по дисциплине **Современные алгоритмы обработки пространственных данных** предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

Презентационные материалы (слайды по темам лекционных и практических занятий)

Доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС)

Доступ в электронную информационно-образовательной среде университета.

Лицензионный программный комплекс: ArcGIS

Программный комплекс с открытым кодом Q-GIS, GRASS, SAGA, ILVIS, GDAL

Архив открытых геоданных портала GIS-LAB.INFO.

ОС "Альт Образование"

Консультант Плюс [Электронный ресурс]: справочно-правовая система: база данных. – Доступ из сети ПГНИУ

Архивы кафедры картографии и геоинформатики и ГИС-центра ПГНИУ:

- Архив цифровых топографических карт масштаба 1:1000000, 1:500000, 1:200000, 1:100000 за 2002-2017 годы;
- Архив цифровых и печатных космических снимков (LandSat, SPOT, IRS, Sentinel-2) за 2007-2017 годы;
- Архив цифровых моделей рельефа и цифровых моделей местности;
- Архив периодической, учебной и технической литературы кафедры, в т.ч. электронные издания;
- Архив цифровых тематических электронных слоев баз пространственных данных;
- Архив печатной технической литературы по сопровождению лицензионных программных продуктов.

При освоении материала и выполнения заданий по дисциплине рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (**student.psu.ru**).

При организации дистанционной работы и проведении занятий в режиме онлайн могут использоваться:

система видеоконференцсвязи на основе платформы BigBlueButton (<https://bigbluebutton.org/>).

система LMS Moodle (<http://e-learn.psu.ru/>), которая поддерживает возможность использования текстовых материалов и презентаций, аудио- и видеоконтент, а так же тесты, проверяемые задания, задания для совместной работы.

система тестирования Indigo (<https://indigotech.ru/>).

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для лекционных занятий требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для лабораторных занятий: компьютерный класс, оснащенный персональными ЭВМ. Состав оборудования определен в Паспорте компьютерного класса.

Для групповых и индивидуальных консультаций требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации требуется: проектор, экран, компьютер/ноутбук, меловая (и) или маркерная доска.

Для самостоятельной работы: аудитория, оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом в электронную информационно-образовательную среду университета. Помещения Научной библиотеки ПГНИУ.

Помещения научной библиотеки ПГНИУ для обеспечения самостоятельной работы обучающихся:

1. Научно-библиографический отдел, корп.1, ауд. 142. Оборудован 3 персональными компьютера с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

2. Читальный зал гуманитарной литературы, корп. 2, ауд. 418. Оборудован 7 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

3. Читальный зал естественной литературы, корп.6, ауд. 107а. Оборудован 5 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

4. Отдел иностранной литературы, корп.2 ауд. 207. Оборудован 1 персональным компьютером с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

5. Библиотека юридического факультета, корп.9, ауд. 4. Оборудована 11 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

6. Читальный зал географического факультета, корп.8, ауд. 419. Оборудован 6 персональными компьютерами с доступом к локальной и глобальной компьютерным сетям.

Все компьютеры, установленные в помещениях научной библиотеки, оснащены следующим программным обеспечением:

Операционная система ALT Linux;

Офисный пакет Libreoffice.

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

**Фонды оценочных средств для аттестации по дисциплине
Современные алгоритмы обработки пространственных данных**

**Планируемые результаты обучения по дисциплине для формирования компетенции.
Индикаторы и критерии их оценивания**

ОПК.6

**Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для
практического применения**

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|--|---|
| <p>ОПК.6.4 Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач с использованием математических и современных аналитических методов</p> | <p>Знать: основные концепции, средства и особенности типичных представителей современных языков программирования; основные понятия и принципы объектного подхода в информационном моделировании; основные понятия и принципы объектно-ориентированного анализа и проектирования; функциональные и технологические стандарты разработки программных комплексов; принципы организации проектирования программных комплексов; принципы объектно-ориентированного программирования. Умеет: алгоритмически решить поставленную задачу, и реализовать ее на языке программирования Python; использовать знания о современных языках программирования в профессиональной деятельности; использовать объектно-ориентированный анализ при проектировании информационных систем; разрабатывать программные приложения; создавать программы в современных</p> | <p align="center">Неудовлетворител</p> <ul style="list-style-type: none"> - не имеет представление о современных языках программирования и объектно-ориентированном программировании; - не понимает логику и сферы применения языков; - не знает язык программирования Python <p align="center">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет частичное представление о современных языках программирования и объектно-ориентированном программировании; - понимает логику и сферы применения языков; - частично знает синтаксис и основные конструкции Python, может написать простейшую программу. <p align="center">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет сформированное, но имеющее пробелы, представление о современных языках программирования; - понимает основные положения объектно-ориентированного программирования; - демонстрирует знания синтаксиса и основных конструкций языка Python; - владеет навыками по решению прикладных задач средствами языка Python 3; - владеет знаниями по использованию языков программирования в программах QGIS и ArcGIS <p align="center">Отлично</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет сформированные знания о современных языках программирования, их основных терминах и понятиях; - четко понимает основные положения объектно-ориентированного |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|--|---|--|
| | <p>средах; применять полученные знания при решении практических задач профессиональной деятельности.</p> <p>Владеть: знанием по использованию языков программирования в ГИС системах. Понимает теоретическую основу объектно-ориентированной парадигмы в программировании; начальными навыками программирования на современных языках программирования; навыками использования современных языков программирования для решения задач профессиональной деятельности; представлениями об инструментальных средствах объектно-ориентированного информационного моделирования; представлениями об архитектуре приложений, управляемой моделями; навыками объектно-ориентированного программирования</p> | <p>Отлично</p> <p>программирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - демонстрирует знания синтаксиса и основных конструкций языка Python; - способен самостоятельно и свободно использовать на практике изученные в рамках курса библиотеки при решении прикладных задач; - свободно владеет знаниями по использованию языков программирования в программах QGIS и ArcGIS |
| <p>ОПК.6.5 Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения</p> | <p>Знать: функциональные и технологические стандарты разработки программных комплексов; принципы организации проектирования программных комплексов; принципы объектно-ориентированного программирования.</p> <p>Умеет: разрабатывать программные приложения;</p> | <p>Неудовлетворител</p> <ul style="list-style-type: none"> - не имеет представление о современных языках программирования и объектно-ориентированном программировании; - не понимает логику и сферы применения языков; - не знает язык программирования Python <p>Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет частичное представление о современных языках программирования и объектно-ориентированном |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|----------------------------|---|---|
| | <p>создавать программы в современных средах; применять полученные знания при решении практических задач профессиональной деятельности. Владеть: представлениями об инструментальных средствах объектно-ориентированного информационного моделирования; представлениями об архитектуре приложений, управляемой моделями; навыками объектно-ориентированного программирования</p> | <p>Удовлетворительн программировании; - понимает логику и сферы применения языков; - частично знает синтаксис и основные конструкции Python, может написать простейшую программу.</p> <p>Хорошо - имеет сформированное, но имеющее пробелы, представление о современных языках программирования; - понимает основные положения объектно-ориентированного программирования; - демонстрирует знания синтаксиса и основных конструкций языка Python; - владеет навыками по решению прикладных задач средствами языка Python 3; - владеет знаниями по использованию языков программирования в программах QGIS и ArcGIS</p> <p>Отлично - имеет сформированные знания о современных языках программирования, их основных терминах и понятиях; - четко понимает основные положения объектно-ориентированного программирования; - демонстрирует знания синтаксиса и основных конструкций языка Python; - способен самостоятельно и свободно использовать на практике изученные в рамках курса библиотеки при решении прикладных задач; - свободно владеет знаниями по использованию языков программирования в программах QGIS и ArcGIS</p> |

ПК.6

Умеет использовать инфраструктуры пространственных данных и геопорталы, методы и технологии обработки пространственной информации из различных источников для решения профессиональных задач с соблюдением правовых основ профессиональной деятельности

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|----------------------------|------------------------------------|---|
| ПК.6.1 | Способен свободно владеть | Неудовлетворител |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|---|---|--|
| Использует методы и технологии обработки пространственной информации из различных источников для решения профессиональных задач | базовым функционалом языка программирования Python 3. Умеет алгоритмически решить поставленную задачу, и реализовать ее на языке программирования Python 3. Владеет знанием по использованию языков программирования в ГИС системах. Понимает теоретическую основу объектно-ориентированной парадигмы в программировании. | <p style="text-align: center;">Неудовлетворител</p> <ul style="list-style-type: none"> - не имеет представление о современных языках программирования и объектно-ориентированном программировании; - не понимает логику и сферы применения языков; - не знает язык программирования Python <p style="text-align: center;">Удовлетворительн</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет частичное представление о современных языках программирования и объектно-ориентированном программировании; - понимает логику и сферы применения языков; - частично знает синтаксис и основные конструкции Python, может написать простейшую программу. <p style="text-align: center;">Хорошо</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет сформированное, но имеющее пробелы, представление о современных языках программирования; - понимает основные положения объектно-ориентированного программирования; - демонстрирует знания синтаксиса и основных конструкций языка Python; - владеет навыками по решению прикладных задач средствами языка Python 3; - владеет знаниями по использованию языков программирования в программах QGIS и ArcGIS <p style="text-align: center;">Отлично</p> <ul style="list-style-type: none"> - имеет сформированные знания о современных языках программирования, их основных терминах и понятиях; - четко понимает основные положения объектно-ориентированного программирования; - демонстрирует знания синтаксиса и основных конструкций языка Python; - способен самостоятельно и свободно использовать на практике изученные в рамках курса библиотеки при решении прикладных задач; - свободно владеет знаниями по использованию языков программирования в |

| Компетенция (индикатор) | Планируемые результаты обучения | Критерии оценивания результатов обучения |
|------------------------------------|--|---|
| | | Отлично программах QGIS и ArcGIS |

Оценочные средства текущего контроля и промежуточной аттестации

Схема доставки : Базовая

Вид мероприятия промежуточной аттестации : Экзамен

Способ проведения мероприятия промежуточной аттестации : Оценка по дисциплине в рамках промежуточной аттестации определяется на основе баллов, набранных обучающимся на контрольных мероприятиях, проводимых в течение учебного периода.

Максимальное количество баллов : 100

Конвертация баллов в отметки

«отлично» - от 81 до 100

«хорошо» - от 61 до 80

«удовлетворительно» - от 50 до 60

«неудовлетворительно» / «незачтено» менее 50 балла

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|---|---|
| ОПК.6.4 Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач с использованием математических и современных аналитических методов ПК.6.1 Использует методы и технологии обработки пространственной информации из различных источников для решения профессиональных задач ОПК.6.5 Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения | Основы синтаксиса Python 3, базовые элементы и конструкции языка Защищаемое контрольное мероприятие | - умение записывать логические и алгебраические выражения- умение применять при составлении программ условный оператор- умение применять циклы при составлении программ -способность организовать программу с помощью функций, процедур и классов. |

| Компетенция (индикатор) | Мероприятие текущего контроля | Контролируемые элементы результатов обучения |
|--|---|---|
| <p>ОПК.6.4 Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач с использованием математических и современных аналитических методов</p> <p>ПК.6.1 Использует методы и технологии обработки пространственной информации из различных источников для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК.6.5 Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения</p> | <p>Программирование на Python в программе ArcGIS</p> <p>Защищаемое контрольное мероприятие</p> | <p>-умение программировать в ГИС системах. - умение считывать пространственные данные-умение автоматически составить карту и экспортировать ее в разные форматы</p> |
| <p>ОПК.6.4 Разрабатывает алгоритмы решения прикладных задач с использованием математических и современных аналитических методов</p> <p>ПК.6.1 Использует методы и технологии обработки пространственной информации из различных источников для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК.6.5 Реализует алгоритмы с использованием современных средств разработки прикладного программного обеспечения</p> | <p>Знакомство с библиотекой Pandas</p> <p>Итоговое контрольное мероприятие</p> | <p>- умение использовать стандартные библиотеки, устанавливать новые, осуществлять поиск необходимых библиотек-умение считывать информацию из файлов, производить анализ, записывать новую информацию.</p> <p>-умение визуализировать полученные данные</p> |

Спецификация мероприятий текущего контроля

Основы синтаксиса Python 3, базовые элементы и конструкции языка

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **4 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **20**

Проходной балл: **10**

| Показатели оценивания | Баллы |
|---|-------|
| умение использовать основные операторы и типы данных (строки, целые числа и т.п.) | 5 |
| способность организовать программу с помощью функций и отдельных файлов | 5 |
| умения применять циклы и условные операторы | 5 |
| умение использовать структурированные типы данных (массивы, множества, словари, списки) | 5 |

Программирование на Python в программе ArcGIS

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|-------|
| умение работать с встроенным интерпретатором | 10 |
| умение автоматически формировать и экспортировать карту | 10 |
| умение работать со стилизацией слоев и их атрибутами | 10 |
| умение считывать и загружать пространственные данные в ГИС | 10 |

Знакомство с библиотекой Pandas

Продолжительность проведения мероприятия промежуточной аттестации: **6 часа**

Условия проведения мероприятия: **в часы самостоятельной работы**

Максимальный балл, выставляемый за мероприятие промежуточной аттестации: **40**

Проходной балл: **20**

| Показатели оценивания | Баллы |
|--|-------|
| умение использовать встроенные библиотеки Python 3 | 10 |
| умение проводить простой анализ исходных данных и осуществлять их визуализацию | 10 |
| умение загрузить данные с помощью библиотеки Pandas, трансформировать данные | 10 |
| умение взаимодействовать с файловой системой, осуществлять запись, чтение файлов различных форматов. | 10 |