

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Волков В.В.
Должность: Ректор
Дата подписания: 19.06.2024 17:53:12
Уникальный программный ключ:
ed68fd4b85b778e0f0b1bfea5dbc56c74148f0225917e779870e51517f6d391

**Автономная некоммерческая образовательная организация высшего образования
«Европейский университет в Санкт-Петербурге»
Международная школа искусств и культурного наследия**

УТВЕРЖДАЮ:

Ректор  /В.В. Волков

« 28 » февраля 2024 г.

Протокол УС № 2 от 19.06.2024 г.



Рабочая программа дисциплины
Основы высшей математики и языка программирования Python

образовательная программа
направление подготовки
51.04.04 Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия

направленность (профиль)
«Музейные исследования и кураторские стратегии»
программа подготовки – магистратура

язык обучения – русский
форма обучения – очная

квалификация выпускника
Магистр

Санкт-Петербург

Автор:

Лашманов О.Ю., к.т.н., научный руководитель лаборатории «Искусство и искусственный интеллект» Международной школы искусств и культурного наследия АНООВО «ЕУСПб»

Рецензент:

Блюмбаум А. Б., кандидат филологических наук, доцент Международной школы искусств и культурного наследия АНООВО «ЕУСПб»

Рабочая программа дисциплины **«Основы высшей математики и языка программирования Python»**, входящей в состав основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Музейные исследования и кураторские стратегии», утверждена на заседании Совета Международной школы искусств и культурного наследия.

Протокол заседания № 7 от 01.02.2024 года.

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ «Основы высшей математики и языка программирования Python»

Дисциплина **«Основы высшей математики и языка программирования Python»** является дисциплиной обязательной части образовательной программы, Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы «Музейные исследования и кураторские стратегии» по направлению подготовки 51.04.04 Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия.

Дисциплина **«Основы высшей математики и языка программирования Python»** направлена на получение базовых знаний о статистике, линейной алгебре и программировании на языке python.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточный контроль в форме зачета (в конце 1 семестра), экзамена (в конце 2 семестра).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Содержание

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	6
4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	7
5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ	7
5.1 Содержание дисциплины	7
5.2 Структура дисциплины	10
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	11
6.1 Общие положения	11
6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины	11
6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы	14
6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	15
7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации	16
7.2 Контрольные задания для текущей аттестации	18
7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации	20
7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации	22
7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций	23
8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	23
8.1 Основная литература	23
8.2 Дополнительная литература	24
9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	24
9.1 Программное обеспечение	24
9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:	24
9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета	25
9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета	25
10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 1	27

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины «**Основы высшей математики и языка программирования Python**» — изучение (закрепление) основ высшей математики, формирование представлений о базовых элементах и навыков работы с ними, освоение основ алгоритмизации, а также прикладного программирования с упором на последующую сферу анализа данных.

Задачи:

1. Знакомство с основными элементами структурного программирования.
2. Освоение основных приемов декомпозиции задач и структурирования кода.
3. Знакомство с основами объектно-ориентированного и функционального программирования.
4. Получение навыков работы со стандартной библиотекой языка и внешними модулями, формирования своего инструментария для задач автоматизации.
5. Практическое применения основных пакетов обработки данных:
 - знакомство с понятием вектора и матрицы
 - получение навыков выполнения базовых операций с векторами и матрицами
 - знакомство с понятием сингулярного разложения матрицы, области его применения
 - знакомство с понятием логарифма, основными операции с ними
 - знакомство с понятием производной (полной, частной)
 - получение навыков вычисления производной основных функций - полиномиальных, тригонометрических, сложных
 - знакомство с алгоритмом градиентного спуска
 - изучение базовых статистических концепций и категорий: переменная, распределение, статистическая значимость, p-value, гипотеза, регрессия.
 - приобретение навыков формулирования научных задач и гипотез в количественной парадигме.

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями: универсальными (УК). Планируемые результаты формирования компетенций и индикаторы их достижения в результате освоения дисциплины представлены в Таблице 1.

Таблица 1

Планируемые результаты освоения дисциплины, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций обучающихся

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИД.УК-1.1. Знать методологию и методику системного и критического анализа проблемных ситуаций, стратегического управления	Знать: методы научного познания, в основе которых лежит рассмотрение объекта как системы: целостного комплекса взаимосвязанных элементов, методы и модели стратегического планирования
	ИД.УК-1.2. Уметь осуществлять системный и критический анализ проблемных ситуаций, вырабатывать стратегию действий	ИД.УК-1.3. Уметь обосновывать, формулировать и решать задачи, возникающие в процессе профессиональной деятельности
	ИД.УК-1.4. Владеть методами системного и	У (УК-1)

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть)
	критического анализа, стратегического управления	Владеть: целостной системой навыков методологического использования системного подхода при решении проблем, возникающих при выполнении исследовательских работ, навыками отстаивания своей точки зрения при выработке стратегических планов выполнения исследовательских работ В (УК-1)

В результате освоения дисциплины магистрант должен:

— **знать:** современные научные представления о мире и науке, методологию научного исследования и экспертно-аналитической работы; методы сбора и обработки данных; особенности применения различных теоретико-методологических концепций с использованием технологий прикладного анализа данных; общие правила ведения научных дискуссий;

— **уметь:** синтезировать новое профессиональное знание на базе применения знаний и аналитических навыков с использованием технологий прикладного анализа данных; использовать полученные знания и умения в профессиональной деятельности, деловой коммуникации и межличностном общении; использовать навыки научных исследований общественных процессов и отношений; разрабатывать программу научного исследования, правильно оформлять и представлять результаты исследований; анализировать и оценивать общественные процессы; выявлять необходимую информацию из текстов различной тематики и направленности, а также из иных источников; использовать имеющиеся знания для целей проведения научных дискуссий и участия в них;

— **владеть:** передовыми приёмами построения аналитического дискурса и аргументированного представления его результатов; навыками научных исследований общественных процессов и отношений, методами сбора и обработки данных, в том числе с использованием технологий прикладного анализа данных; углублёнными теоретическими знаниями и практическими навыками организации научных исследований; способностью к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности, к изменению социокультурных и социальных условий деятельности; навыками использования полученных знаний для формулировки собственной позиции по актуальным проблемам общественных наук; приёмами и методами ведения дискуссии по проблемам современной науки.

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «**Основы высшей математики и языка программирования Python**» является дисциплиной обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Музейные исследования и кураторские стратегии» по направлению подготовки 51.04.04 Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия. Код дисциплины по учебному плану Б1.О.04. Курс читается в первом, втором семестрах, форма промежуточной аттестации — зачет (в конце 1 семестра), экзамен (в конце 2 семестра).

Для успешного освоения материала данной дисциплины требуются знания, умения и навыки, полученные в ходе изучения бакалавриата/специалитета.

Знания, умения и навыки, полученные при освоении данной дисциплины, применяются магистрантами в процессе выполнения научно-исследовательской работы и подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Таблица 2

Объем дисциплины

Типы учебных занятий и самостоятельная работа		Объем дисциплины				
		Всего	Семестр			
			1	2	3	4
Контактная работа обучающихся с преподавателем в соответствии с УП:		112	56	56	-	-
Лекции (Л)		56	28	28	-	-
Семинарские занятия (СЗ)		56	28	28	-	-
Самостоятельная работа (СР)		23	16	7	-	-
Промежуточная аттестация	форма	Зачет, экзамен	Зачет	Экзамен	-	-
	час.	9	-	9	-	-
Общая трудоемкость дисциплины (час./з.е.)		144/4	72/2	72/2	-	-

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Содержание дисциплины соотносится с планируемыми результатами обучения по дисциплине: через задачи, формируемые компетенции и их компоненты (знания, умения, навыки – далее ЗУВ) по средствам индикаторов достижения компетенций в соответствии с Таблицей 3.

5.1 Содержание дисциплины

Таблица 3

Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)
1	Введение	Теория: история языка. Области применения. Прикладное программирование. Дистрибутивы. Редакторы кода. Установка. Настройка. Лицензии на использование. Понятие алгоритма. Переменные. Простые программы. Практика: написание несложных вычислительных программ	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)
2	Описательные статистики и графическая репрезентация данных	Классификация переменных: качественные и количественные, дискретные и непрерывные; алгебраические локация и разброс: среднее, дисперсия, среднеквадратичное отклонение; структурные локация и разброс: мода, медиана, квартили, квантили, межквартильный размах; графические методы представления данных: бокс-	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)
		плот с выбросами, отличие столбиковой диаграммы от гистограммы, плотность частоты; скошенность данных и способы её измерить			
3	Теория вероятностей	Ключевые определения: эксперимент, исходы, вероятностное пространство, события, вероятность; экспериментальная вероятность как частота, геометрическая интуиция вероятности; репрезентация вероятностного пространства диаграммами Эйлера и Венна, разница между ними; формула сложения вероятностей для двух событий; формула условной вероятности; независимость событий; формула полной вероятности; формула Байеса, байесова ловушка и её интуитивное объяснение	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)
4	Встроенные типы данных	Теория: числа, строки, списки, словари, множества. Объекты. Методы объекта. Взаимосвязь алгоритма и структур данных. Практика: реализация нескольких алгоритмов на базовых типах данных	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)
5	Случайные величины и их распределения	Дискретные и непрерывные случайные величины; распределение дискретных случайных величин: определение, свойства, табличная запись, кумулятивная функция вероятности; распределение непрерывных случайных величин: функция плотности вероятности и кумулятивная функция распределения; математическое ожидание и дисперсия: расчёт для дискретных, общий концепт для непрерывных случайных величин; Биномиальное распределение: расчет коэффициентов, интерпретация отдельных вероятностей и интервалов; некоторые часто употребляемые распределения с примерами	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)
6	Структурное программирование	Теория: Структурное программирование. Утиная типизация. Императивное и декларативное программирование. Практика. Мини-проект, связанный с обработкой данных	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)
7	Основы объектно-ориентированного и функционального программирования	Теория: основные парадигмы программирования. Отличия. Питон как мультипарадигменный язык. Шаблоны проектирования. Практика: Декомпозиция программы в модель с взаимодействующими объектами	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)
8	Работа с данными в распространенных форматах файлов	Теория: лог-файлы, бинарные файлы, CSV, JSON, XML. Модули для работы с ними. API. Работа с большими файлами, событийные обработчики. Деревья объектов файла с данными. Практика: написание процесса, взаимодействующего с внешними API	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)
9	Создание своих функций и модулей	Теория: создание и адаптивное использование инструментов "под себя", оформление решений в виде модулей. Документация к модулю. Дистрибуция ПО. Практика: получить готовый к дистрибуции модуль по заданной теме.	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)
10	Внешние библиотеки для работы с данными и научным стеком	Теория: Работа с файлами данных как с таблицами. Отличия от работы с СУБД. Индексация, селекция, агрегация. NumPy, SciPy и Matplotlib. Взаимосвязь библиотек, области применения, типичные приемы использования. Python для CPU-bound задач. Практика: исследование, проведенное на внешних данных, оформление его как отчета в виде Jupyter-тетради	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)
11	Векторы и матрицы	Определение вектора. Операции с векторами. Длина вектора и расстояние между векторами. Определение матрицы. Собственные векторы, собственные числа. Операции с матрицами - сложение, умножение, диагонализация. Обратная матрица	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Содержание тем (разделов)	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)
12	Сингулярное разложение матрицы	Сингулярное разложение матрицы, применимости	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)
13	Производные	Определение предела. Определение производной. Геометрический смысл производной. Полная производная. Частная производная. Производная тригонометрических функций. Производная сложной функции. Градиент	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)
14	Градиентный спуск	Знакомство с алгоритмом градиентного спуска, область применения, графическое представление	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)

5.2 Структура дисциплины

Таблица 4

Структура дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.				Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП		СР	
			Л	СЗ		
<i>Очная форма обучения</i>						
1	Введение	10	4	4	2	О, ПЗ
2	Описательные статистики и графическая репрезентация данных	10	4	4	2	ПЗ
3	Теория вероятностей	10	4	4	2	ПЗ
4	Встроенные типы данных	10	4	4	2	О
5	Случайные величины и их распределения	10	4	4	2	ПЗ
6	Структурное программирование	10	4	4	2	ПЗ
7	Основы объектно-ориентированного и функционального программирования	12	4	4	4	ПЗ, Д
Промежуточная аттестация		-	-	-	-	Зачет
ИТОГО:		72/2	28	28	16	-
8	Работа с данными в распространенных форматах файлов	9	4	4	1	ПЗ
9	Создание своих функций и модулей	9	4	4	1	ПЗ
10	Внешние библиотеки для работы с данными и научным стеком	9	4	4	1	-
11	Векторы и матрицы	9	4	4	1	ПЗ
12	Сингулярное разложение матрицы	9	4	4	1	ПЗ
13	Производные	9	4	4	1	ПЗ
14	Градиентный спуск	9	4	4	1	ПЗ

№ п/п	Наименование тем (разделов)	Объем дисциплины, час.			Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации	
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по типам учебных занятий в соответствии с УП			СР
			Л	СЗ		
<i>Очная форма обучения</i>						
Промежуточная аттестация		9	-	-	-	Экзамен
ИТОГО:		72/2	28	28	7	9
Всего:		216/6	56	56	95	9

*Примечание: формы текущего контроля успеваемости: диспут (Д), опрос (О), практическое задание (ПЗ).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1 Общие положения

Знания и навыки, полученные в результате лекций и семинарских занятий, закрепляются и развиваются в результате повторения материала, усвоенного в аудитории, путем чтения текстов и исследовательской литературы (из списков основной и дополнительной литературы) и их анализа.

Самостоятельная работа является важнейшей частью процесса высшего образования. Ее следует осознанно организовать, выделив для этого необходимое время и соответственным образом организовав рабочее пространство. Важнейшим элементом самостоятельной работы является проработка материалов прошедших занятий (анализ конспектов, чтение рекомендованной литературы) и подготовка к следующим лекциям/семинарам. Литературу, рекомендованную в программе курса, следует, по возможности, читать в течение всего семестра, концентрируясь на обусловленных программой курса темах.

Существенную часть самостоятельной работы магистранта представляет самостоятельное изучение учебно-методических изданий, лекционных конспектов, интернет-ресурсов и пр. Подготовка к семинарским занятиям, опросам также является важной формой работы магистранта. Самостоятельная работа может вестись как индивидуально, так и при содействии преподавателя.

6.2 Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины

Тема 1. Введение:

1.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 1 час.

1.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 1 час. Итого: 2 часа.

Тема 2. Описательные статистики и графическая репрезентация данных

2.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 1 час.

2.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 1 час. Итого: 2 часа.

Тема 3. Теория вероятностей

3.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 1 час.

3.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 1 час. Итого: 2 часа.

Тема 4. Встроенные типы данных:

4.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 1 час.

4.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 1 час. Итого: 2 часа.

Тема 5. Случайные величины и их распределения

5.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 1 час.

5.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 1 час. Итого: 2 часа.

Тема 6. Структурное программирование:

6.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 1 час.

6.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 1 час. Итого: 2 часа.

Тема 7. Основы объектно-ориентированного и функционального программирования:

7.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 2 часа.

7.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 2 часа. Итого: 4 часа.

Тема 8. Работа с данными в распространенных форматах файлов:

8.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 0,5 часа.

8.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 0,5 часа. Итого: 1 час.

Тема 9. Создание своих функций и модулей:

9.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 0,5 часа.

9.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 0,5 часа. Итого: 1 час.

Тема 10. Внешние библиотеки для работы с данными и научным стеком:

10.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 0,5 часа.

10.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 0,5 часа. Итого: 1 час.

Тема 11. Векторы и матрицы:

11.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 0,5 часа.

11.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 0,5 часа. Итого: 1 час.

Тема 12. Сингулярное разложение матрицы

12.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 0,5 часа.

12.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 0,5 часа. Итого: 1 час.

Тема 13. Производные

13.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 0,5 часа.

13.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 0,5 часа. Итого: 1 час.

Тема 14. Градиентный спуск

14.1. Изучение вопросов, представленных в списке тем лекций. Повторение изученного на предыдущих лекциях материала при подготовке к последующим лекциям – 0,5 часа.

14.2. Подготовка к лабораторным занятиям по предложенным темам, самостоятельное изучение рекомендованной литературы, повторение материала лекций – 0,5 часа. Итого: 1 час.

6.3 Перечень основных вопросов по изучаемым темам для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вопросы для самостоятельной подготовки по темам дисциплины:

1. Какие ограничения существуют на операции с матрицами?

2. С какой целью осуществляется сингулярное разложение матриц?
3. Как перейти от десятичного логарифма к натуральному?
4. В чем геометрический смысл производной полинома второго порядка?
5. В каких типах задач используется метод градиентного спуска?
6. классификация переменных: качественные и количественные, дискретные и непрерывные;
7. алгебраические локация и разброс: среднее, дисперсия, среднееквадратичное отклонение;
8. структурные локация и разброс: мода, медиана, квартили, квантили, межквартильный размах;
9. графические методы представления данных: бокс-плот с выбросами, отличие столбиковой диаграммы от гистограммы, плотность частоты;
10. скошенность данных и способы её измерить;
11. ключевые определения: эксперимент, исходы, вероятностное пространство, события, вероятность;
12. экспериментальная вероятность как частота, геометрическая интуиция вероятности;
13. репрезентация вероятностного пространства диаграммами Эйлера и Венна, разница между ними;
14. формула сложения вероятностей для двух событий;
15. формула условной вероятности;
16. независимость событий;
17. формула полной вероятности;
18. формула Байеса, байесова ловушка и её интуитивное объяснение;
19. дискретные и непрерывные случайные величины;
20. распределение дискретных случайных величин: определение, свойства, табличная запись, кумулятивная функция вероятности;
21. распределение непрерывных случайных величин: функция плотности вероятности и кумулятивная функция распределения;
22. математическое ожидание и дисперсия: расчёт для дискретных, общий концепт для непрерывных случайных величин;
23. Биномиальное распределение: расчет коэффициентов, интерпретация отдельных вероятностей и интервалов.

6.4 Перечень литературы для самостоятельной работы

1. Митчелл, Р. Скрапинг веб-сайтов с помощью Python / Р. Митчелл ; пер. с англ. А. В. Груздева. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 280 с. - ISBN 978-5-97060-223-2. - Текст :электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027754>
2. Солем, Ян Эрик Программирование компьютерного зрения на языке Python / Ян Эрик Солем ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 312 с. - ISBN 978-5-97060-200-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027847>
3. Маккинни, У. Маккинли, У. Python и анализ данных / Уэс Маккинли ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2015. - 482 с. - ISBN 978-5-97060-315-4. - Текст :электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027796>
4. Коэльо, Луис Педро Построение систем машинного обучения на языке Python / Луис Педро Коэльо, Вилли Ричарт ; пер. с англ. А. А. Слинкина. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 302 с. - ISBN 978-5-97060-330-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1027824>
5. Рамальо, Л. Python. К вершинам мастерства / Лучано Рамальо ; пер. с англ. А.А. Слинкина. - Москва : ДМК Пресс, 2016. - 768 с. - ISBN 978-5-97060-384-0. - Текст :электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028052>

6. Вестра, Э. Разработка геоприложений на языке Python / Э. Вестра ; пер. с англ. А.В. Логунова. - Москва : ДМК Пресс, 2017. - 446 с. - ISBN 978-5-97060-437-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028127>
7. Мартин, О. Байесовский анализ на Python : практическое пособие / О. Мартин ; пер. с англ. А. В. Снастина. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 340 с. - ISBN 978-5-97060-768-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094942>
8. Программные системы статистического анализа: обнаружение закономерностей в данных с использованием системы R и языка Python : [16+] / В.М. Волкова, М.А. Семенова, Е.С. Четвертакова, С.С. Вожов ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2017. – 74 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576496>
9. Введение в статистическое обучение с примерами на языке R: Практическое пособие / Д.Гарет и др.-М.:ДМК Пресс,2017.-456 с.(П)
10. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход/ЛемешкоБ.Ю., ЛемешкоС.Б., ПостоваловС.Н. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> . – Режим доступа: по подписке.
11. Келлехер, Д. Наука о данных: базовый курс / Джон Келлехер, Брендан Тирни ; пер. с англ.. - Москва : Альпина Паблицер, 2020. - 222 с. - ISBN 978-5-9614-3170-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1221800> . – Режим доступа: по подписке.
12. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход/ЛемешкоБ.Ю., ЛемешкоС.Б., ПостоваловС.Н. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> . – Режим доступа: по подписке.
13. Жукова, Г. С. Аналитическая геометрия. Векторная и линейная алгебра : учебное пособие / Г.С. Жукова, М.Ф. Рушайло. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 415 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-108299-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1067421> . – Режим доступа: по подписке.
14. Ржевский, С. В. Высшая математика I: линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С.В. Ржевский. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 211 с. - ISBN 978-5-16-108269-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1065260> . – Режим доступа: по подписке.
15. Статистический анализ данных, моделирование и исследование вероятностных закономерностей. Компьютерный подход/Лемешко Б.Ю., Лемешко С.Б., Постовалов С.Н. и др. - Новосибирск : НГТУ, 2011. - 888 с.: ISBN 978-5-7782-1590-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/548140> . – Режим доступа: по подписке.
16. Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : практикум для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087885> . – Режим доступа: по подписке

6.5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

Для обеспечения самостоятельной работы магистрантов по дисциплине «Основы высшей математики и языка программирования Python» разработано учебно-методическое обеспечение в составе:

1. Контрольные задания для подготовки к процедурам текущего контроля (п. 7.2 Рабочей программы).
2. Типовые задания для подготовки к промежуточной аттестации (п. 7.4 Рабочей программы).
3. Рекомендуемые основная, дополнительная литература, Интернет-ресурсы и справочные системы (п. 8, 9 Рабочей программы).
4. Рабочая программа дисциплины размещена в электронной информационно-образовательной среде Университета на электронном учебно-методическом ресурсе АНООВО «ЕУСПб» — образовательном портале LMS Sakai — Sakai@EU.

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, участие в опросах, диспутах, подготовку практических заданий, активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по обсуждаемым вопросам.

Текущий контроль проводится в форме устных опросов и оценивания участия магистрантов в проходящих диспутах, оценивания выполненных практических заданий, демонстрирующих степень знакомства с дополнительной литературой.

Таблица 5

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
Введение	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Опрос 1	зачтено/ не зачтено
Описательные статистики и графическая репрезентация данных	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 1	зачтено/ не зачтено
Теория вероятностей	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 2	зачтено/ не зачтено
Встроенные типы данных	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Опрос 2	зачтено/ не зачтено
Случайные величины и их распределения	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 3	зачтено/ не зачтено
Структурное программирование	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2.	З (УК-1) У (УК-1)	Практическое задание 4	зачтено/ не зачтено

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
		ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	В (УК-1)		
Основы объектно-ориентированного и функционального программирования	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 5 Диспут 1	зачтено/ не зачтено зачтено/ не зачтено
Работа с данными в распространенных форматах файлов	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 6	зачтено/ не зачтено
Создание своих функций и модулей	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 7	зачтено/ не зачтено
Внешние библиотеки для работы с данными и научным стеком	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	-	-
Векторы и матрицы	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 8	зачтено/ не зачтено
Сингулярное разложение матрицы	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 9	зачтено/ не зачтено
Производные	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 10	зачтено/ не зачтено
Градиентный спуск	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 11	зачтено/ не зачтено

Таблица 6

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Опрос	<p>Ответ отсутствует или является односложным, или содержит существенные ошибки – не зачтено</p> <p>Магистрант в ответах демонстрирует знание всех теоретических положений, (развернуто) отвечает на все поставленные вопросы, предлагает обоснования при ответе на все или большинство поставленных вопросов; несущественные ошибки не снижают качество ответа — зачтено</p>
Диспут	<p>Пассивность, участие без представления аргументов и обоснования точки зрения, несформированность навыков профессиональной коммуникации в группе — не зачтено</p> <p>Представление аргументированной научной позиции, обоснование точки зрения в диспуте, демонстрация навыков профессиональной коммуникации в группе — зачтено</p>
Практическое задание	<p>магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к</p>

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
	<p>содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено,</p> <p>полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено</p>

7.2. Контрольные задания для текущей аттестации

Примерный материал опросов, диспутов, практических заданий:

Тема 1. Введение.

Опрос 1. Магистрантам предлагается привести не менее трех обоснованных тезисов по проблеме:

1. Что такое интерпретатор
2. Что такое среда выполнения
3. Чем Jupyter отличается от интерпретатора
4. Что такое conda
5. Что такое IDE

Практическое задание 1: вычислительная математика: магистрантам предлагается создать параметризованную модель заражения инфекцией в мегаполисе; получить зависимость результатов от входных параметров.

Тема 2. Описательные статистики и графическая репрезентация данных.

Практическое задание 1. Магистрантам предлагается реализовать в Толоке сформулированную на практике задачу разметки.

- рассчитайте меры локации и разброса для представленного датасета;
- определите скошенность датасета по построенной для него диаграмме размаха;
- определите вероятность попадания величины в интервал по гистограмме.

Тема 3. Теория вероятностей.

Практическое задание 2.

- найдите вероятность пересечения двух событий, если известны их вероятности и что они независимы;
- определите независимы ли события по данным вероятностям этих событий и вероятности дополнения к их объединению;
- покажите как из формулы условной вероятности следует, что вероятность пересечения независимых событий равна произведению их вероятностей;
- найдите вероятность пересечения двух событий, если известны вероятность одного из них при условии другого и вероятность события-условия.

Тема 4. Встроенные типы данных.

Опрос 2. Магистрантам предлагается реализовать 3 варианта сортировки массива и сравнить их производительность

Тема 5. Случайные величины и их распределения.

Практическое задание 3.

- найдите неизвестную вероятность для одного из значений дискретной случайной величины, если известны вероятности всех других значений;

- при заданном распределении вероятностей дискретной случайной величины с конечным носителем найдите вероятность попадания результата эксперимента в определённый интервал;
- найдите вероятность определённого числа успехов или неудач при заданном количестве повторений эксперимента по схеме Бернулли и вероятности успеха;
- для биномиального распределения с заданным количеством повторений эксперимента по схеме Бернулли и вероятностью успеха найдите вероятность попадания количества успехов в определённый интервал.
- рассчитайте вероятность того, что случайная величина со стандартным нормальным распределением примет значение а) меньше заданного, б) больше заданного, в) в заданном интервале;
- рассчитайте вероятность того, что случайная величина с нормальным распределением и заданными средним и дисперсией примет значение а) меньше заданного, б) больше заданного, в) в заданном интервале;

Тема 6. Структурное программирование.

Практическое задание 4: магистрантам предлагается реализовать бота, отвечающего на вопросы. В своей работе бот руководствуется некоторым изменяемым сценарием, записанным в виде графа состояний с настройками.

Тема 7. Основы объектно-ориентированного и функционального программирования.

Практическое задание 5. Диспут 1. магистрантам предлагается переписать несколько программ, оформленных в стиле объектно-ориентированного программирования в функциональной парадигме и наоборот.

Тема 8. Работа с данными в распространённых форматах файлов.

Практическое задание 6. магистрантам предлагается прочитать несколько файлов в распространённых форматах и построить графики распределения величин, содержащихся в них.

Тема 9. Создание своих функций и модулей.

Практическое задание 7. Магистранту необходимо создать готовую для дистрибуции библиотеку с несколькими типичными кейсам по статистике.

Тема 11. Векторы и матрицы.

Практическое задание 8. Магистрантам предлагается решить вычислительные примеры на основные операции с векторами и матрицами, а так же реализовать вычисления при помощи языка python.

Тема 12. Сингулярное разложение матрицы.

Практическое задание 9. Магистрантам предлагается выполнить сингулярное разложение. А также рассчитать уравнение плоскости по заданному набору трехмерных точек.

Тема 13. Производные.

Практическое задание 10. Магистрантам предлагается сделать вычисление производной различных функций, построить графики функций и производных при помощи языка программирования python.

Тема 14. Градиентный спуск.

Практическое задание 11. Магистрантам предлагается произвести нахождение экстремума заданной функции методом градиентного спуска, графически отобразить все ходы алгоритма оптимизации при помощи языка программирования python.

7.3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации в конце 1 семестра — зачет, выставляемый на основе проекта.

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Форма промежуточной аттестации в конце 2 семестра — экзамен, выставляемый на основе проекта.

Перед экзаменом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине

Таблица 7

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии и с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / Проект	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Магистрант демонстрирует полную самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическое отношение к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них; а также показывает грамотное использование методов описания и презентации исследования	Зачтено
				Магистрант не демонстрирует аналитическое отношение к материалу, не видит взаимосвязь примеров и фактов; а также использует методы описания и презентации исследования с большим количеством существенных ошибок	Не зачтено
Экзамен / проект	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Магистрант демонстрирует полную самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическое отношение к нему, умение рассматривать примеры и	Отлично

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии и с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
				факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них; а также показывает грамотное использование методов описания и презентации исследования	
				Магистрант демонстрирует самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическое отношение к нему, в большинстве случаев видит взаимосвязь примеров и фактов, в целом отбирает существенные из них; а также использует правильные методы описания и презентации исследования с небольшими ошибками	Хорошо
				Магистрант демонстрирует аналитическое отношение к материалу, видит взаимосвязь некоторых примеров и фактов; а также использует методы описания и презентации исследования с большим количеством несущественных ошибок	Удовлетворительно
				Магистрант не демонстрирует аналитическое отношение к материалу, не видит взаимосвязь примеров и фактов; а также использует методы описания и презентации исследования с большим количеством существенных ошибок	Неудовлетворительно

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по стобалльной системе оценки в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНООВО «ЕУСПб» следующим образом согласно таблице 7а.

Таблица 7а

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Стобалльная система оценки	Бинарная система оценки
5 (отлично)	100-81	зачтено
4 (хорошо)	80-61	
3 (удовлетворительно)	60-41	
2 (неудовлетворительно)	40 и менее	не зачтено

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной

образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Музейные исследования и кураторские стратегии» по направлению подготовки 51.04.04 Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено» показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Музейные исследования и кураторские стратегии» по направлению подготовки 51.04.04 Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Музейные исследования и кураторские стратегии» по направлению подготовки 51.04.04 Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «неудовлетворительно» показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Музейные исследования и кураторские стратегии» по направлению подготовки 51.04.04 Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия

7.4 Типовые задания к промежуточной аттестации

В ходе промежуточной аттестации магистрант выполняет проект, состоящий из следующих этапов:

1. Геометрический смысл производной.
2. Длина вектора и расстояние между векторами.
3. Знакомство с алгоритмом обратного распространения, область применения, графическое представление.
4. Обратная матрица
5. Операции с векторами.
6. Операции с матрицами - сложение, умножение, диагонализация.
7. Определение вектора.
8. Экспериментальная вероятность как частота, геометрическая интуиция вероятности;
9. Репрезентация вероятностного пространства диаграммами Эйлера и Венна, разница между ними;
10. Формула сложения вероятностей для двух событий;
11. Формула условной вероятности;
12. Независимость событий;
13. Формула полной вероятности;
14. Формула Байеса, байесова ловушка и её интуитивное объяснение;
15. Дискретные и непрерывные случайные величины;
16. Распределение дискретных случайных величин: определение, свойства, табличная запись, кумулятивная функция вероятности;
17. Распределение непрерывных случайных величин: функция плотности вероятности и кумулятивная функция распределения;
18. Математическое ожидание и дисперсия: расчёт для дискретных, общий концепт для непрерывных случайных величин.

7.5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 8

Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	Опрос, диспут, практическое задание, проект

Таблица 9

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Опрос	Магистрант в ходе подготовки и участия в опросе показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: анализирует проблемную ситуацию, определяет пробелы в информации, оценивает надёжность источников информации, разрабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
Диспут	Магистрант в ходе подготовки и участия в диспуте показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: анализирует проблемную ситуацию, определяет пробелы в информации, оценивает надёжность источников информации, разрабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
Практическое задание	Магистрант в ходе подготовки и выполнения практического задания показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: анализирует проблемную ситуацию, определяет пробелы в информации, оценивает надёжность источников информации, разрабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
Письменная работа	Магистрант в ходе подготовки и выполнения письменной работы показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: анализирует проблемную ситуацию, определяет пробелы в информации, оценивает надёжность источников информации, разрабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.

8. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8.1 Основная литература

1. Дэвис, К. Шаблоны проектирования для облачной среды : монография / К. Дэвис ; пер. с англ. Д. А. Беликова. - Москва : ДМК Пресс, 2020. - 388 с. - ISBN 978-5-97060-807-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1094958> . – Режим доступа: по подписке.

2. Бедердинова, О. И. Автоматизированное управление IT-проектами : учебное пособие / О.И. Бедердинова, Ю.А. Водовозова. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 92 с. - ISBN 978-5-16-109404-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1242887>

8.2 Дополнительная литература

1. Тапскотт, Д. Викиномика: как массовое сотрудничество изменяет все / Д. Тапскотт, Э. Д. Уильямс. - Москва : Интеллектуальная Литература, 2020. - 456 с. - ISBN 978-5-6042878-7-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1220225> . – Режим доступа: по подписке.
2. Богданов, Е. П. Интеллектуальный анализ данных : практикум для магистрантов направления 09.04.03 «Прикладная информатика» профиль подготовки «Информационные системы и технологии корпоративного управления» / Е. П. Богданов. - Волгоград : ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. - 112 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1087885> . – Режим доступа: по подписке

9. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

9.1 Программное обеспечение

При осуществлении образовательного процесса магистрантами и профессорско-преподавательским составом используется следующее лицензионное программное обеспечение:

1. OS Microsoft Windows (OVS OS Platform)
2. MS Office (OVS Office Platform)
3. Adobe Acrobat Professional 11.0 MLP AOO License RU
4. Adobe CS5.5 Design Standart Win IE EDU CLP
5. ABBYY FineReader 11 Corporate Edition
6. ABBYY Lingvo x5
7. Adobe Photoshop Extended CS6 13.0 MLP AOO License RU
8. Adobe Acrobat Reader DC /Pro – бесплатно
9. Google Chrome – бесплатно
10. Opera – бесплатно
11. Mozilla – бесплатно
12. VLC – бесплатно

9.2 Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины:

Информационно-справочные системы

1. Гарант.Ру. Информационно-правовой портал: <http://www.garant.ru>
2. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: <http://window.edu.ru/>
3. Открытое образование. Ассоциация «Национальная платформа открытого образования»: <http://npoed.ru>
4. Официальная Россия. Сервер органов государственной власти Российской Федерации: <http://www.gov.ru>
5. Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации: <http://pravo.gov.ru>
6. Правовой сайт КонсультантПлюс: <http://www.consultant.ru/sys>
7. Российское образование. Федеральный портал: <http://www.edu.ru>

Профессиональные базы данных информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. Google. Книги: <https://books.google.com>
2. Internet Archive: <https://archive.org>
3. Koob.ru. Электронная библиотека «Куб»: <http://www.koob.ru/philosophy/>
4. Библиотека Гумер – гуманитарные науки: <http://www.gumer.info>

5. ЕНИП — Электронная библиотека «Научное наследие России»: <http://e-heritage.ru/index.html>
6. Интелрос. Интеллектуальная Россия: <http://www.intelros.ru/>
7. Музеи России: <http://www.museum.ru>
8. Национальная электронная библиотека НЭБ: <http://www.rusneb.ru>
9. Президентская библиотека: <http://www.prlib.ru>
10. Российская государственная библиотека: <http://www.rsl.ru/>
11. Российская национальная библиотека: <http://www.nlr.ru/poisk/>
12. Электронная библиотека ИРЛИ РАН: <http://lib.pushkinskiydom.ru/>

9.3 Лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета

Профессиональные базы данных:

Полный перечень доступных обучающимся профессиональных баз данных представлен на официальном сайте Университета <https://eusp.org/library/electronic-resources>, включая следующие базы данных:

1. **East View** – 100 ведущих российских журналов по гуманитарным наукам (архив и текущая подписка): [https://dlib.eastview.com/browse](https://dlib.eastview.com/browse;);
2. **eLIBRARY.RU** — Российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты научных статей и публикаций, наукометрическая база данных: <http://elibrary.ru>;
3. **Университетская информационная система РОССИЯ** — база электронных ресурсов для учебных программ и исследовательских проектов в области социально-гуманитарных наук: <http://www.uisrussia.msu.ru/>;
4. Электронные журналы по подписке (текущие номера научных зарубежных журналов).

Электронные библиотечные системы:

1. **Znanium.com** – Электронная библиотечная система (ЭБС) – <http://znanium.com/>;
2. Университетская библиотека онлайн – Электронная библиотечная система (ЭБС) – <http://biblioclub.ru/>

9.4 Электронная информационно-образовательная среда Университета

Образовательный процесс по дисциплине поддерживается средствами электронной информационно-образовательной среды Университета, которая включает в себя электронный учебно-методический ресурс АНООВО «ЕУСПб» — образовательный портал LMS Sakai — Sakai@EU, лицензионные электронные ресурсы библиотеки Университета, официальный сайт Университета (Европейский университет в Санкт-Петербурге [<https://eusp.org/>]), локальную сеть Университета и корпоративную электронную почту и обеспечивает:

— доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик и к изданиям электронных библиотечных систем и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах;

— фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения основной образовательной программы;

— формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок за эти работы со стороны любых участников образовательного процесса;

— взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет» (электронной почты и т.д.).

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным ресурсам библиотеки

Университета, содержащей издания учебной, учебно-методической и иной литературы по изучаемой дисциплине.

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В ходе реализации образовательного процесса используются специализированные многофункциональные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Проведение занятий лекционного типа обеспечивается демонстрационным оборудованием.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляется возможность присутствия в аудитории вместе с ними ассистента (помощника). Для слабовидящих предоставляется возможность увеличения текста на экране (ПК). Для самостоятельной работы лиц с ограниченными возможностями здоровья в помещении для самостоятельной работы организовано одно место (ПК) с возможностями бесконтактного ввода информации и управления компьютером (специализированное лицензионное программное обеспечение – Camera Mouse, веб камера). Библиотека университета предоставляет удаленный доступ к ЭБ с возможностями для слабовидящих увеличения текста на экране ПК. Лица с ограниченными возможностями здоровья могут при необходимости воспользоваться имеющимся в университете креслом-коляской. В учебном корпусе имеется адаптированный лифт. На первом этаже оборудован специализированный туалет. У входа в здание университета для инвалидов оборудована специальная кнопка, входная среда обеспечена информационной доской о режиме работы университета, выполненной рельефно-точечным тактильным шрифтом (азбука Брайля).

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Основы высшей математики и языка программирования Python»**

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Информация о содержании и процедуре текущего контроля успеваемости, методике оценивания знаний, умений и навыков обучающегося в ходе текущего контроля доводятся научно-педагогическими работниками Университета до сведения обучающегося на первом занятии по данной дисциплине.

Текущий контроль предусматривает подготовку магистрантов к каждому занятию, участие в опросах, диспутах, подготовку практических заданий, активное слушание на лекциях. Магистрант должен присутствовать на занятиях, отвечать на поставленные вопросы, показывая, что прочитал разбираемую литературу, представлять содержательные реплики по обсуждаемым вопросам.

Текущий контроль проводится в форме устных опросов и оценивания участия магистрантов в проходящих диспутах, оценивания выполненных практических заданий, демонстрирующих степень знакомства с дополнительной литературой.

Таблица 1

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе текущей аттестации

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
Введение	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Опрос 1	зачтено/ не зачтено
Описательные статистики и графическая репрезентация данных	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 1	зачтено/ не зачтено
Теория вероятностей	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 2	зачтено/ не зачтено
Встроенные типы данных	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Опрос 2	зачтено/ не зачтено
Случайные величины и их распределения	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 3	зачтено/ не зачтено
Структурное программирование	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 4	зачтено/ не зачтено
Основы объектно-ориентированного и функционального программирования	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 5	зачтено/ не зачтено
				Диспут 1	зачтено/ не зачтено
Работа с данными в распространенных форматах файлов	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 6	зачтено/ не зачтено

Наименование темы (раздела)	Код компетенции	Индикаторы компетенций	Коды ЗУВ (в соотв. с табл. 1)	Формы текущего контроля	Результаты текущего контроля
		ИД.УК-1.4.			
Создание своих функций и модулей	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 7	зачтено/ не зачтено
Внешние библиотеки для работы с данными и научным стеком	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	-	-
Векторы и матрицы	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 8	зачтено/ не зачтено
Сингулярное разложение матрицы	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 9	зачтено/ не зачтено
Производные	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 10	зачтено/ не зачтено
Градиентный спуск	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Практическое задание 11	зачтено/ не зачтено

Таблица 2

Критерии оценивания

Формы текущего контроля успеваемости	Критерии оценивания
Опрос	<p>Ответ отсутствует или является односложным, или содержит существенные ошибки – не зачтено</p> <p>Магистрант в ответах демонстрирует знание всех теоретических положений, (развернуто) отвечает на все поставленные вопросы, предлагает обоснования при ответе на все или большинство поставленных вопросов; несущественные ошибки не снижают качество ответа — зачтено</p>
Диспут	<p>Пассивность, участие без представления аргументов и обоснования точки зрения, несформированность навыков профессиональной коммуникации в группе — не зачтено</p> <p>Представление аргументированной научной позиции, обоснование точки зрения в диспуте, демонстрация навыков профессиональной коммуникации в группе — зачтено</p>
Практическое задание	<p>магистрант выполняет задание частично или с существенными недочетами (некорректно сформулирован исследовательский вопрос, не определены основные агенты, некорректно выбраны методы исследования, требования к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению не выполнены) – не зачтено,</p> <p>полное и правильное выполнение задания в соответствии с требованиями к содержанию, структуре, логике, аргументации, оформлению с возможным небольшим количеством погрешностей (например, плохо выдержанная структура текста, недостаточная аргументация отдельных тезисов) – зачтено</p>

2. Контрольные задания для текущей аттестации

Материал опросов, диспутов, практических заданий:

Тема 1. Введение.

Опрос 1. Магистрантам предлагается привести не менее трех обоснованных тезисов по проблеме:

1. Что такое интерпретатор.
2. Что такое среда выполнения.
3. Чем Jupyter отличается от интерпретатора.
4. Что такое conda.
5. Что такое IDE.

Практическое задание 1: вычислительная математика: магистрантам предлагается создать параметризованную модель заражения инфекцией в мегаполисе; получить зависимость результатов от входных параметров.

$N = B1 * L + Ei$, где N – кол-во зараженных, L – количество посещений публичных мест за последний месяц. Зная входные данные, можно посчитать количество ожидаемое количество заражений. Задача, написать программу, где при подстановке параметров, находилось бы количество зараженных.

Тема 2. Описательные статистики и графическая репрезентация данных.

Практическое задание 1.

- рассчитайте меры локации и разброса для представленного датасета {1.3, 3.0, 7.3, 2.5, 2.6, 6.8, 3.5, 6.2, 3.8, 4.4, 5.2, 1.7, 3.4, 3.8, 10.1, 3.7};
- определите скошенность датасета по построенной для него диаграмме размаха;
- определите вероятность попадания величины в интервал по гистограмме.

Тема 3. Теория вероятностей.

Практическое задание 2.

- найдите вероятность пересечения событий A и B , если известно, что они независимы и вероятность события A равна 0.4, а события B – 0.5.
- определите независимы ли события по данным вероятностям этих событий и вероятности дополнения к их объединению;
- покажите как из формулы условной вероятности следует, что вероятность пересечения независимых событий равна произведению их вероятностей;
- найдите вероятность пересечения двух событий, если известны вероятность одного из них при условии другого и вероятность события-условия.

Тема 4. Встроенные типы данных.

Опрос 2.

- Реализуйте сортировку массива «пузырьком»
- Напишите функцию, проверяющую есть ли во входном массиве не уникальные числа
- Реализуйте функцию разворота строки

Тема 5. Случайные величины и их распределения.

Практическое задание 3.

– найдите неизвестную вероятность для одного из значений дискретной случайной величины, если известны вероятности всех других значений.

Пример: значения случайной величины X и их вероятности заданы таблицей

X	1	2	3	4
$P(x)$	0.1	k	0.2	0.3

Необходимо найти k .

- при заданном распределении вероятностей дискретной случайной величины с конечным носителем найдите вероятность попадания результата эксперимента в определённый интервал;

- найдите вероятность определённого числа успехов или неудач при заданном количестве повторений эксперимента по схеме Бернулли и вероятности успеха;
- для биномиального распределения с заданным количеством повторений эксперимента по схеме Бернулли и вероятностью успеха найдите вероятность попадания количества успехов в определённый интервал.

Тема 6. Структурное программирование.

Практическое задание 4:

- написать программу, которая определяет по ключевым словам, какой из трёх заданных интенций обладает высказывание. Интенции предполагаются следующие: оплатить, отложить, отменить.

Тема 7. Основы объектно-ориентированного и функционального программирования.

Практическое задание 5. Диспут 1. магистрантам предлагается переписать несколько программ, оформленных в стиле объектно-ориентированного программирования в функциональной парадигме и наоборот.

Тема 8. Работа с данными в распространённых форматах файлов.

Практическое задание 6. магистрантам предлагается прочитать несколько файлов в распространённых форматах и построить графики распределения величин, содержащихся в них.

Тема 9. Создание своих функций и модулей.

Практическое задание 7. Магистранту необходимо сделать исследования на основе открытых данных, например, индекса самоизоляции от Яндекса.

Используя библиотеку `randas` и `numpy` и данные Яндекса индекса самоизоляции, необходимо найти регион с наибольшим индексом самоизоляции.

Тема 11. Векторы и матрицы.

Практическое задание 8.

магистрантам предлагается решить вычислительные примеры на основные операции с векторами и матрицами.

1. Заданы векторы $a=(-3, 5)$ и $b=(0, -1)$. Найти координаты вектора $c=a+2b$
2. Найти длину вектора $a = (1, 0, 8)$
3. Известно, что скалярное произведение двух векторов $\langle a, b \rangle = 2$, а их длины $|a|=2$, $|b|=2$. Найти угол между векторами
4. Найти угол между векторами $a=(1,3)$ и $b = (1, 0)$
5. Вычислить скалярное произведение векторов a и b , если их длины соответственно равны 2 и 3, а угол между ними 60° .
6. Найти скалярное произведение векторов $a=(3, -1)$ и $b=(-2, 7)$
7. Найти Евклидово, Манхэттенское и косинусное расстояние между векторами $(5, 2)$ и $(3, 4)$
8. Найти матрицу $C=A-3B$, если $A=\{\{1,2\}, \{-2,1\},\{3,0\}\}$ и $B=\{\{-1,1\},\{1,2\},\{0,0\}\}$
9. Вычислить AB и BA , если $A=\{\{1,-1\},\{2,0\},\{3,0\}\}$ и $B=\{\{1,1\},\{2,0\}\}$
10. Найти матрицу AT , если $A=\{\{2,0\},\{-1,3\}\}$
11. Вычислить определитель матрицы A , если $A=\{\{11,2\},\{7,5\}\}$
12. Найдите минор элемента a_{23} для матрицы $A=\{\{1,2,-1\}, \{1,0,3\},\{7,8,4\}\}$

13. Постройте матрицу алгебраических дополнений для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1,2,-1 \\ 1,0,3 \\ 7,8,4 \end{pmatrix}$
14. Найдите обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 7,4 \\ 5,3 \end{pmatrix}$
15. Найдите обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 1,0,2 \\ 2,-1,1 \\ 1,3,-1 \end{pmatrix}$

Реализовать все вычисления при помощи языка python.

Тема 12. Сингулярное разложение матрицы.

Практическое задание 9. магистрантам предлагается выполнить сингулярное разложение.

1. Найти собственные числа и векторы матрицы A

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

2. Найти SVD разложение матрицы A

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 2 & 3 \\ 3 & 2 & 1 & 2 \\ 2 & 3 & 2 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Проверить, что найденные собственные числа и векторы действительно являются такими.
4. Проверить, что матрицы U и V действительно являются ортогональными.

A также рассчитать уравнение плоскости по заданному набору трехмерных точек: $[[0.5,3,4], [1,-2,1], [-2,3,2], [-2.1, 3.1, 2.2]]$

Тема 13. Производные.

Практическое задание 10. Магистрантам предлагается сделать вычисление производной различных функций:

1. Вычислите пределы функции $f(x)=1/(x-1)$ при x стремится к 2, 1, 0 и к бесконечности
2. Вычислите предел функции $x^3/(x^2-2x-3)$ при x стремящемся к 1
3. Вычислите $(x^2+2x-3)/(x-1)$ при x стремящемся к 1
4. Вычислите $(2-3x+5x^2-6x^3)/(4+2x^2-3x^3)$ при x стремящемся к бесконечности
5. Вычислить производную функции $y=4x^5+2x-3$
6. Вычислить производную функции $y = 1/x^2-2x^{(1/2)}+1/x^{(1/2)}-3$
7. Вычислить производную функции $y=x^7 \cdot e^x$
8. Вычислить производную функции $y=x^3/\sin x$
9. Вычислить производную функции $y=\ln(\cos x)$
10. Вычислить производную функции $y = \sin(x^2+2)$
11. Записать уравнение касательной к графику функции $y= 3x^2-2x$ в точке $x_0=2$

Построить графики функций и производных при помощи языка программирования python.

Тема 14. Градиентный спуск.

Практическое задание 11.

1. Найдите частные производные функции $f(x_1, x_2, x_3) = x_1^2 \cdot x_2 \cdot (x_3 - 2)^2$ в точке (3, 4, 5)
2. Найдите частные производные функции $u(x, y) = e^{(x/y)}$
3. Найдите частные производные функции $u(x_1, x_2) = x_2 \cdot \sin x_1 + \sin x_2$
4. Дана функция $f(x_1, x_2) = x_1^2 \cdot x_2^3$. Найдите градиент в точке (5, 4)
5. Пусть мы ищем локальный минимум функции $f(x) = x^4 - 9x + 2$ методом градиентного спуска. Мы хотим сделать очередной шаг градиентного спуска из точки $x = 2$. В какую сторону нужно делать шаг?

6. Дана функция $f(x_1, x_2) = (2x_1 + 3x_2)^2$. Мы находимся в точке $x_k = (2, 1)$. Мы делаем шаг длины 2 в направлении, противоположном направлению градиента. В какой точке x_{k+1} мы окажемся? Будет ли значение функции в точке x_{k+1} меньше, чем значение в точке (2, 1)?

7. Дана функция $f(x, y) = x^3 + 2y^2 - 3x - 4y$. Найдите минимум функции методом градиентного спуска, завершив вычисления при погрешности $= 0,01$, выбрав начальное приближение $x_0 = -0,5$ и $y_0 = -1$, коэффициент скорости обучения $= 0,1$.

Реализуйте алгоритм на языке программирования python и отобразите ход оптимизации на графике.

3 Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации в конце 1 семестра — зачет, выставляемый на основе проекта.

Перед зачетом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине.

Форма промежуточной аттестации в конце 2 семестра — экзамен, выставляемый на основе проекта.

Перед экзаменом проводится консультация, на которой преподаватель отвечает на вопросы магистрантов.

В результате промежуточного контроля знаний студенты получают оценку по дисциплине

Таблица 3

Показатели, критерии и оценивание компетенций и индикаторов их достижения в процессе промежуточной аттестации

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
Зачет / Проект	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Магистрант демонстрирует полную самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическое отношение к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и	Зачтено

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
				взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них; а также показывает грамотное использование методов описания и презентации исследования	
				Магистрант не демонстрирует аналитическое отношение к материалу, не видит взаимосвязь примеров и фактов; а также использует методы описания и презентации исследования с большим количеством существенных ошибок	Не зачтено
Экзамен / проект	УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	З (УК-1) У (УК-1) В (УК-1)	Магистрант демонстрирует полную самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическое отношение к нему, умение рассматривать примеры и факты во взаимосвязи и взаимообусловленности, отбирать наиболее существенные из них; а также показывает грамотное использование методов описания и презентации исследования	Отлично
				Магистрант демонстрирует самостоятельность в подборе фактического материала и аналитическое отношение к нему, в большинстве случаев видит взаимосвязь примеров и фактов, в целом отбирает существенные из них; а также использует правильные методы описания и презентации исследования с небольшими ошибками	Хорошо
				Магистрант демонстрирует аналитическое отношение к материалу, видит взаимосвязь некоторых примеров и фактов; а также использует методы описания и презентации исследования с большим количеством несущественных ошибок	Удовлетворительно
				Магистрант не демонстрирует аналитическое отношение к материалу, не видит взаимосвязь примеров и фактов; а также использует методы описания и презентации исследования с	Неудовлетворительно

Форма промежуточной аттестации/вид промежуточной аттестации	Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Коды ЗУВ (в соответствии и с Таблицей 1)	Критерии оценивания	Оценка
				большим количеством существенных ошибок	

Результаты сдачи промежуточной аттестации по направлениям подготовки уровня магистратуры оцениваются по стобалльной системе оценки в соответствии с Положением о формах, периодичности и порядке организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в АНООВО «ЕУСПб» следующим образом согласно таблице 3а.

Таблица 3а

Система оценки знаний обучающихся

Пятибалльная (стандартная) система	Стобалльная система оценки	Бинарная система оценки
5 (отлично)	100-81	зачтено
4 (хорошо)	80-61	
3 (удовлетворительно)	60-41	
2 (неудовлетворительно)	40 и менее	не зачтено

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «зачтено» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Музейные исследования и кураторские стратегии» по направлению подготовки 51.04.04 Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в бинарной системе «не зачтено» показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Музейные исследования и кураторские стратегии» по направлению подготовки 51.04.04 Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» показывают уровень сформированности у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Музейные исследования и кураторские стратегии» по направлению подготовки 51.04.04 Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия.

Результаты промежуточного контроля по дисциплине, выраженные в оценках «неудовлетворительно» показывают несформированность у обучающегося компетенций по дисциплине в соответствии с картами компетенций основной профессиональной образовательной программы высшего образования — программы магистратуры «Музейные исследования и кураторские стратегии» по направлению подготовки 51.04.04 Музеология и охрана объектов культурного и природного наследия.

4 Задания к промежуточной аттестации

В ходе промежуточной аттестации магистрант выполняет проект, состоящий из следующих этапов:

1. Геометрический смысл производной.
2. Длина вектора и расстояние между векторами.
3. Знакомство с алгоритмом обратного распространения, область применения, графическое представление.

4. Обратная матрица
5. Операции с векторами.
6. Операции с матрицами - сложение, умножение, диагонализация.
7. Определение вектора.
8. Экспериментальная вероятность как частота, геометрическая интуиция вероятности;
9. Репрезентация вероятностного пространства диаграммами Эйлера и Венна, разница между ними;
10. Формула сложения вероятностей для двух событий;
11. Формула условной вероятности;
12. Независимость событий;
13. Формула полной вероятности;
14. Формула Байеса, байесова ловушка и её интуитивное объяснение;
15. Дискретные и непрерывные случайные величины;
16. Распределение дискретных случайных величин: определение, свойства, табличная запись, кумулятивная функция вероятности;
17. Распределение непрерывных случайных величин: функция плотности вероятности и кумулятивная функция распределения;
18. Математическое ожидание и дисперсия: расчёт для дискретных, общий концепт для непрерывных случайных величин.

5 Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Таблица 4

Средства оценки индикаторов достижения компетенций

Коды компетенций	Индикаторы компетенций (в соотв. с Таблицей 1)	Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)
УК-1	ИД.УК-1.1. ИД.УК-1.2. ИД.УК-1.3. ИД.УК-1.4.	Опрос, диспут, практическое задание, проект

Таблица 5

Описание средств оценки индикаторов достижения компетенций

Средства оценки (в соотв. с Таблицами 5, 7)	Рекомендованный план выполнения работы
Опрос	Магистрант в ходе подготовки и участия в опросе показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: анализирует проблемную ситуацию, определяет пробелы в информации, оценивает надёжность источников информации, разрабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
Диспут	Магистрант в ходе подготовки и участия в диспуте показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: анализирует проблемную ситуацию, определяет пробелы в информации, оценивает надёжность источников информации, разрабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
Практическое задание	Магистрант в ходе подготовки и выполнения практического задания показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: анализирует проблемную ситуацию, определяет пробелы в информации, оценивает надёжность источников информации, разрабатывает стратегию решения проблемной

Средства оценки <i>(в соотв. с Таблицами 5, 7)</i>	Рекомендованный план выполнения работы
	ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
Письменная работа	Магистрант в ходе подготовки и выполнения письменной работы показывает наличие практической базы знаний в рамках дисциплины, необходимой для выполнения следующих действий в области профессиональной деятельности: анализирует проблемную ситуацию, определяет пробелы в информации, оценивать надёжность источников информации, разрабатывает стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов, строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.