МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
"САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ"

Кафедра № 44

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель образовательной программы

доц.,к.т.н.,доц.
(должность, уч. степень, звание)

А.М. Сергеев
(инициалы, фамилия)

(подпись)

«16» февраля 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Машинное обучение»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	09.04.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Информатика и вычислительная техника
Наименование направленности/ специализации	Системы с искусственным интеллектом
Форма обучения	заочная
Год приема	2026

Санкт-Петербург – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

доц., к.т.н., доц.	«16» февраля 2026 г	М.Б. Сергеев
(должность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 44

«16» февраля 2026 г, протокол № 5-25/26

Заведующий кафедрой № 44

д.т.н.,проф.	«16» февраля 2026 г	М.Б. Сергеев
(уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института №4 по методической работе

доц.,к.т.н.	«16» февраля 2026 г	А.А. Фоменкова
олжность, уч. степень, звание)	(подпись, дата)	(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Машинное обучение» входит в образовательную программу высшего образования – программу магистратуры по направлению подготовки/ специальности 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» направленности/специализации «Системы с искусственным интеллектом». Дисциплина реализуется кафедрой «№44».

Дисциплина не является обязательной при освоении обучающимся образовательной программы и направлена на углубленное формирование следующих компетенций:

ПК-1 «Способен проектировать прототипы информационных систем с искусственным интеллектом и осуществлять их экспертную поддержку»

ПК-2 «Способен разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем с искусственным интеллектом и управлять соответствующими программными проектами»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с автоматизация решения сложных профессиональных задач в самых разных областях человеческой деятельности на основе накопления и анализа больших объемов данных.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета (4 семестр).

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 зачетную единицу, 36 часов.

Язык обучения по дисциплине «русский »

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Целями освоения дисциплины «Машинное обучение» являются овладение студентами моделями и методами интеллектуального анализа данных и машинного обучения в задачах обработки и анализа данных, а также приобретение навыков исследователя данных и разработчика математических методов и алгоритмов анализа данных.

1.2. Дисциплина является факультативной дисциплиной по направлению образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОП ВО.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями или их частями. Компетенции и индикаторы их достижения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень компетенций и индикаторов их достижения

Категория (группа) компетенции	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Профессиональные компетенции	ПК-1 Способен проектировать прототипы информационных систем с искусственным интеллектом и осуществлять их экспертную поддержку	ПК-1.З.1 знать стандарты, регламентирующие требования к разработке информационных систем с искусственным интеллектом
Профессиональные компетенции	ПК-2 Способен разрабатывать программное обеспечение для вычислительных систем с искусственным интеллектом и управлять соответствующими программными проектами	ПК-2.З.3 знать теоретические основы и специфику работы алгоритмов машинного обучения

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина может базироваться на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении следующих дисциплин:

- «Компьютерное зрение»,
- «Компьютерные технологии интеллектуальной обработки данных».

- В источнике 2025 дальнейшие дисциплины не перечислены.

3. Объем и трудоемкость дисциплины

Данные об общем объеме дисциплины, трудоемкости отдельных видов учебной работы по дисциплине (и распределение этой трудоемкости по семестрам) представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Объем и трудоемкость дисциплины

Вид учебной работы	Всего	Трудоемкость по семестрам
		№4
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	1/ 36	1/ 36
Из них часов практической подготовки		
Аудиторные занятия, всего час.	4	4
в том числе:		
лекции (Л), (час)	4	4
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)		
лабораторные работы (ЛР), (час)		
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	32	32
***Вид промежуточной аттестации*:** зачет, дифф. зачет, экзамен (Зачет, Дифф. зач, Экз.)	Зачет,	Зачет,

4. Содержание дисциплины

4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по разделам и видам занятий.

Разделы, темы дисциплины и их трудоемкость приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Разделы, темы дисциплины, их трудоемкость

Разделы, темы дисциплины	Лекции (час)	ПЗ (СЗ) (час)	ЛР (час)	КП/КР (час)	СР (час)
Семестр 4					
Раздел 1. Данные. Наука о данных Тема 1.1. Data Science. Определение, назначение, цель Тема 1.2. Основы обучения с учителем. Основные понятия и определения	1				4
Раздел 2. Виды классификации данных Тема 2.1. Бинарная классификация Тема 2.2. Решающие деревья и случайный лес	1				8
Раздел 3. Обучение без учителя. Основные понятия и определения Тема 3.1. Метрики качества кластеризации Тема 3.2. Визуализация многомерных данных	1				8
Раздел 4. Понижение размерности Тема 3.1. Алгоритмы отбора признаков Тема 3.2. Кластеризация Тема 4.3. Иерархические методы кластеризации	1				12
Итого в семестре:	4				32
Итого	4	0	0	0	32

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися определенных трудовых функций, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

4.2. Содержание разделов и тем лекционных занятий.

Содержание разделов и тем лекционных занятий приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Содержание разделов и тем лекционного цикла

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	Раздел 1. Данные. Наука о данных Тема 1.1. Data Science. Определение, назначение. Суть и цели науки о данных. Модели; Тема 1.2. Основы обучения с учителем. Основные понятия и определения. Классификация и регрессия. Метрики качества моделей: среднеквадратическая ошибка, абсолютная ошибка, коэффициент детерминации. Вычисление весов модели. Методы вычисления весов моделей. Тема 1.1. Data Science. Определение, назначение. Суть и цели науки о данных. Модели Тема 1.2. Основы обучения с учителем. Основные понятия и определения. Классификация и регрессия. Метрики качества моделей: среднеквадратическая ошибка, абсолютная ошибка, коэффициент детерминации. Вычисление весов модели. Методы вычисления весов моделей.
2	Раздел 2. Виды классификации данных Тема 2.1. Бинарная классификация. Задача бинарной классификации. Линейный классификатор, математическая модель. Ошибка бинарной классификации. Логистический регрессор,; Тема 2.2. Решающие деревья (деревья принятия решений) и метод случайного леса. Глубина решающего дерева, обучение решающего дерева. Критерий информативности. Метод случайного леса, усредненный результат, Тема 2.1. Бинарная классификация. Задача бинарной классификации. Линейный классификатор, математическая модель. Ошибка бинарной классификации. Логистический регрессор, Тема 2.2. Решающие деревья (деревья принятия решений) и метод случайного леса. Глубина решающего дерева, обучение решающего дерева. Критерий информативности. Метод случайного леса, усредненный результат,
3	Раздел 3. Обучение без учителя. Основные понятия и определения Тема 3.1. Метрики качества кластеризации. Доля правильных ответов, матрица ошибок, точность классификатора и полнота, F-мера.; Тема 3.2. Визуализация

	многомерных данных, назначение, реализация. Плоскостная визуализация. Тема 3.1. Метрики качества кластеризации. Доля правильных ответов, матрица ошибок, точность классификатора и полнота, F-мера. Тема 3.2. Визуализация многомерных данных, назначение, реализация. Плоскостная визуализация.
4	Раздел 4. Понижение размерности Тема 4.1. Алгоритмы отбора признаков. Методы обертывания, фильтров, вложения. Проекция признаков. Метод SNE.; Тема 4.2. Кластеризация: задача, алгоритмы, этапы. Меры расстояний между объектами кластеризации. Метод ближайших соседей. Метод k средних. Пространственная кластеризация.; Тема 4.3. Иерархические методы кластеризации. Агломеративная иерархическая кластеризация. Тема 4.1. Алгоритмы отбора признаков. Методы обертывания, фильтров, вложения. Проекция признаков. Метод SNE. Тема 4.2. Кластеризация: задача, алгоритмы, этапы. Меры расстояний между объектами кластеризации. Метод ближайших соседей. Метод k средних. Пространственная кластеризация. Тема 4.3. Иерархические методы кластеризации. Агломеративная иерархическая кластеризация.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

4.3. Практические (семинарские) занятия

Темы практических занятий и их трудоемкость приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Практические занятия и их трудоемкость

№ п/п	Темы практических занятий	Формы практических занятий	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки, (час)	№ раздела дисциплины
Учебным планом не предусмотрено					
Всего					

4.4. Лабораторные занятия

Темы лабораторных занятий и их трудоемкость приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Лабораторные занятия и их трудоемкость

№ п/п	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, (час)	Из них практической подготовки,	№ раздела дисцип

			(час)	лины
Учебным планом не предусмотрено				
Всего				

4.5. Выполнение курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено

4.6. Самостоятельная работа обучающихся

Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Виды самостоятельной работы и ее трудоемкость

Вид самостоятельной работы	Всего, час	Семестр 4, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	10	10
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	6	6
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)	8	8
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	8	8
Всего:	32	32

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. разделов 6-11.

6. Перечень печатных и электронных учебных изданий

Перечень печатных и электронных учебных изданий приведен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень печатных и электронных учебных изданий

Шифр/ URL адрес	Библиографическая ссылка	Количество экземпляров в библиотеке (кроме электронных экземпляров)

7. Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины приведен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень электронных образовательных ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

URL адрес	Наименование
https://evogeek.ru/articles/279661/	Ресурсы по машинному обучению от А до Я
https://github.com/ChristosChristofidis/awesome-deep-learning	Потрясающее глубокое обучение
https://sbercloud.ru/ru/warp/blog/machine-learning-about	Машинное обучение: просто о сложном
https://itchef.ru/articles/433860/	39 ресурсов по машинному обучению
http://www.machinelearning.ru/	Информационно-аналитический ресурс по машинному обучению

8. Перечень информационных технологий

8.1. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.

Перечень используемого программного обеспечения представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование
1	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/) разработана сотрудниками ГУАП (введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17), перечень модулей и их функциональное назначение изложены по ссылке https://guap.ru/it/system/iso
2	Официальный сайт образовательной организации в сети «Интернет» (https://guap.ru/), разработан сотрудниками ГУАП (введен в эксплуатацию Приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23)

8.2. Перечень информационно-справочных систем, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Перечень используемых информационно-справочных систем представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование
	Не предусмотрено

9. Материально-техническая база

Состав материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине, представлен в таблице 12.

Таблица 12 – Состав материально-технической базы

№ п/п	Наименование составной части материально-технической базы	Номер аудитории (при необходимости)
1	Мультимедийная лекционная аудитория	32-04

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине приведен в таблице 13.

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов; Тесты; Задачи.

10.2. В качестве критериев оценки уровня сформированности (освоения) компетенций обучающимися применяется 5-балльная шкала оценки сформированности компетенций, которая приведена в таблице 14. В течение семестра может использоваться 100-балльная шкала модульно-рейтинговой системы Университета, правила использования которой, установлены соответствующим локальным нормативным актом ГУАП.

Таблица 14 – Критерии оценки уровня сформированности компетенций

Оценка компетенции 5-балльная шкала	Характеристика сформированных компетенций
«отлично» «зачтено»	Обучающийся: – глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 90% до 100% тестовых заданий.
«хорошо» «зачтено»	Обучающийся: – твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; – не допускает существенных неточностей; – увязывает усвоенные знания с практической деятельностью направления; – аргументирует научные положения; – делает выводы и обобщения; – владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий.
«удовлетворительно» «зачтено»	– обучающийся усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы; – допускает несущественные ошибки и неточности; – испытывает затруднения в практическом применении знаний направления; – слабо аргументирует научные положения; – затрудняется в формулировании выводов и обобщений; – частично владеет системой специализированных понятий. – правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	– обучающийся не усвоил значительной части программного материала; – допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем в конкретном направлении; – испытывает трудности в практическом применении знаний; – не может аргументировать научные положения; – не формулирует выводов и обобщений. – правильно выполнил менее 51% тестовых заданий.

10.3. Типовые контрольные задания или иные материалы.

Вопросы (задачи) для экзамена представлены в таблице 15.

Таблица 15 – Вопросы (задачи) для экзамена

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для экзамена	Код индикатора
	Учебным планом не предусмотрено	

Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета представлены в таблице 16.

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифф. зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифф. зачета	Код индикатора
1	Что такое Data Science?	ПК-2.З.3
2	Что является основной целью науки о данных,	ПК-2.З.3
3	Зачем нужна Data Science?	ПК-2.З.3
4	Пакетный градиентный спуск	ПК-2.З.3
5	Стахостический градиентный спуск	ПК-2.З.3
6	Отложенная выборка	ПК-2.З.3
7	Кросс-валидация	ПК-2.З.3
8	Регуляризация	ПК-2.З.3
9	В чем смысл процесса регуляризации?	ПК-2.З.3
10	Приведите и поясните формулу L1-регуляризатора	ПК-2.З.3
11	Приведите и поясните формулу L2-регуляризатора	ПК-2.З.3
12	Бинарная классификация. Задачи БК	ПК-2.З.3
13	Линейный классификатор. Опишите назначение и используемую стандартную функцию	ПК-2.З.3
14	Логистическая регрессия	ПК-2.З.3
15	Что оценивает логистический регрессор?	ПК-2.З.3
16	Метрики качества классификации	ПК-2.З.3
17	Что рассчитывается при обучении модели?	ПК-2.З.3
18	В чем смысл коэффициента детерминации?	ПК-2.З.3
19	Как вычисляются изменения весов на итерациях градиентного спуска?	ПК-2.З.3
20	Что является условием остановки расчета при градиентном спуске?	ПК-2.З.3
21	Как считается ошибка на каждой итерации пакетного градиентного спуска?	ПК-2.З.3
22	Сколько объектов из выборки используется в методе стохастического градиентного спуска?	ПК-2.З.3
23	По какому принципу объединяются объекты выборки в кластеры?	ПК-2.З.3
24	Для чего нужна визуализация данных?	ПК-2.З.3
25	Для информационной системы с ИИ, классифицирующей объекты на два класса, сформулируйте порядок выявления применимых требований стандартов и покажите, как назначение системы связывается с проверяемыми критериями приемки.	ПК-1.З.1
26	Для модели бинарной классификации составьте план проверки, который связывает требования к разработке системы с подготовкой данных, обучением модели и оценкой на отложенной выборке.	ПК-1.З.1

27	При выборе пакетного или стохастического градиентного спуска для проекта объясните, какие сведения об алгоритме и процедуре обучения следует зафиксировать в требованиях к системе.	ПК-1.З.1
28	Для проекта, в котором применяется кросс-валидация, опишите, как требования к проверке модели переводятся в план испытаний и какие результаты испытаний следует сохранять.	ПК-1.З.1
29	При использовании регуляризации опишите, как в спецификации разработки модели зафиксировать цель её применения и способ проверить влияние настройки на результат классификации.	ПК-1.З.1
30	Для модели с L1-регуляризацией составьте план документирования параметров модели и проверки того, что реализация соответствует утверждённым требованиям проекта.	ПК-1.З.1
31	Для системы, использующей логистическую регрессию, перечислите характеристики входа и выхода, которые следует определить в требованиях и проверить при приемке.	ПК-1.З.1
32	Для классификатора векторов обоснуйте, как выбрать проверяемые показатели качества и связать их с назначением разрабатываемой информационной системы.	ПК-1.З.1
33	При обучении модели объясните, как требования проекта связать с вычисляемой функцией ошибки и проверкой её изменения по ходу обучения.	ПК-1.З.1
34	Для задачи аппроксимации функции опишите, как разработчик фиксирует требования к данным и результату, затем подтверждает выполнение требований испытаниями.	ПК-1.З.1
35	Для системы кластеризации сформулируйте требования к ожидаемому результату и процедуру проверки, сопоставляющую результат модели с назначением системы.	ПК-1.З.1
36	При подготовке визуализации результатов классификации объясните, какие требования к отображаемым данным нужно установить и как проверить корректность представления.	ПК-1.З.1
37	Для проекта с градиентным обучением опишите, как зафиксировать критерий остановки, чтобы результат обучения можно было проверить и воспроизвести.	ПК-1.З.1
38	Сравните требования к проверке моделей, обучаемых пакетным и стохастическим градиентным спуском; предложите план испытаний с учетом особенностей этих процедур.	ПК-1.З.1
39	Для системы с ИИ, использующей отложенную выборку и кросс-валидацию, составьте план от постановки требований к модели до подтверждения качества решения.	ПК-1.З.1

Перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой работы представлены в таблице 17.

Таблица 17 – Перечень тем для выполнения курсового проекта / курсовой работы

№ п/п	Примерный перечень тем для выполнения курсового проекта/ курсовой

	работы
	Учебным планом не предусмотрено

Вопросы для проведения промежуточной аттестации в виде тестирования представлены в таблице 18.

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

№ п/п	Примерный перечень вопросов для тестов	Код индикатора
1	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных. *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Какой стандарт устанавливает концептуальную структуру и общую терминологию для описания систем искусственного интеллекта, использующих машинное обучение? 1) ISO/IEC 23053:2022 2) ISO/IEC 23894:2023 3) ISO/IEC 22989:2022 4) ISO/IEC 27001	ПК-1.З.1
2	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных. *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Какой стандарт содержит руководство по управлению рисками, связанными с системами искусственного интеллекта? 1) ISO/IEC 23053:2022 2) ISO/IEC 23894:2023 3) ISO/IEC 22989:2022 4) ISO 9001	ПК-1.З.1
3	Задание закрытого типа с выбором нескольких верных ответов из четырёх предложенных. *Прочитайте текст и выберите правильные ответы.* Какие понятия из перечня относятся к темам и алгоритмам машинного обучения, рассматриваемым в дисциплине? 1) Стохастический градиентный спуск 2) Логистическая регрессия 3) Кросс-валидация 4) Теорема Вейерштрасса	ПК-2.З.3
4	Задание закрытого типа с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных. *Прочитайте текст и выберите один правильный ответ.* Для чего в машинном обучении используют отложенную выборку при оценивании модели? 1) Для оценки качества модели на данных, не использованных при её обучении 2) Для увеличения числа признаков без анализа данных 3) Для непосредственного вычисления градиента функции потерь 4) Для замены обучающей выборки визуализацией	ПК-2.З.3

Примечание: система оценивания тестовых заданий.

Тип	Характеристика заданий	Оценка тестовых заданий (балльная шкала)
1	Задание комбинированного типа с выбором одного	Полное совпадение с

	верного ответа из четырёх предложенных и обоснованием выбора считается верным, если правильно указана цифра и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответа. Задание с выбором одного верного ответа из четырёх предложенных считается верным, если правильно указана цифра	верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
2	Задание комбинированного типа с выбором нескольких вариантов ответа из предложенных и развёрнутым обоснованием выбора считается верным, если правильно указаны цифры и приведены конкретные аргументы, используемые при выборе ответов. Задание с выбором нескольких верных ответов из четырёх предложенных считается верным, если правильно указаны цифры	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
3	Задание закрытого типа на установление соответствия считается верным, если установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого столбца)	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
4	Задание закрытого типа на установление последовательности считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр.	Полное совпадение с верным ответом – 1 балл. Неверный ответ или его отсутствие – 0 баллов.
5	Задание открытого типа с развёрнутым ответом считается верным, если ответ совпадает с эталонным по содержанию и полноте.	Правильный ответ за задание оценивается в 3 балла. Допущена одна ошибка или неточность, или ответ правильный, но не полный – 1 балл. Допущено более 1 ошибки или ответ неправильный, или ответ отсутствует – 0 баллов.

Перечень тем контрольных работ по дисциплине обучающихся заочной формы обучения, представлены в таблице 19.

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
1	Исторические аспекты возникновения науки о данных
2	Модель симуляции эпидемий.
3	Задачи, решаемые сегодня с использованием Data Science?
4	Роль визуализации в обработке больших данных
5	Метрики качества классификации в Data Science

10.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания индикаторов, характеризующих этапы формирования компетенций, содержатся в локальных нормативных актах ГУАП, регламентирующих порядок и процедуру проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ГУАП.

11. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

11.1. Методические указания для обучающихся по освоению лекционного материала .

Основное назначение лекционного материала – логически стройное, системное, глубокое и ясное изложение учебного материала. Назначение современной лекции в рамках дисциплины не в том, чтобы получить всю информацию по теме, а в освоении фундаментальных проблем дисциплины, методов научного познания, новейших достижений научной мысли. В учебном процессе лекция выполняет методологическую, организационную и информационную функции. Лекция раскрывает понятийный аппарат конкретной области знания, её проблемы, дает цельное представление о дисциплине, показывает взаимосвязь с другими дисциплинами.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

– получение современных, целостных, взаимосвязанных знаний, уровень которых определяется целевой установкой к каждой конкретной теме;

– получение опыта творческой работы совместно с преподавателем;

– развитие профессионально-деловых качеств, любви к предмету и самостоятельного творческого мышления.

– появление необходимого интереса, необходимого для самостоятельной работы;

– получение знаний о современном уровне развития науки и техники и о прогнозе их развития на ближайшие годы;

– научиться методически обрабатывать материал (выделять главные мысли и положения, приходить к конкретным выводам, повторять их в различных формулировках);

– получение точного понимания всех необходимых терминов и понятий.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов и использованием раздаточного материала при проведении коротких дискуссий об особенностях применения отдельных тематик по дисциплине.

Структура предоставления лекционного материала:

– постановка задачи;

– основные сведения по теме лекции;

– результаты и выводы.

11.2. Методические указания для обучающихся по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено.

11.3. Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Учебным планом не предусмотрено.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

Учебным планом не предусмотрено.

11.5. Методические указания для обучающихся по выполнению курсового проекта/ курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы, обучающийся выполняет работу по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для обучающихся по заочной форме обучения выполнение контрольных работ является элементом текущего контроля успеваемости и самостоятельной работы

В процессе выполнения самостоятельной работы у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет ему развивать умения и навыки в усвоении и систематизации приобретаемых знаний, обеспечивает высокий уровень успеваемости в период обучения, помогает получить навыки повышения профессионального уровня.

Методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся являются:

- учебно-методический материал по дисциплине;
- методические указания по выполнению контрольных работ.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в п.п. 7-11.

11.7. Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся, осуществляемого в течение семестра с целью оценивания хода освоения дисциплины.

Текущий контроль успеваемости проводится в течение семестра в форме устного опроса по темам дисциплины, проверки выполнения предусмотренных видов самостоятельной работы и контрольной работы заочной формы. Результаты текущего контроля учитываются при оценке освоения дисциплины и подготовке к промежуточной аттестации.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. Она включает в себя:

- зачет – это форма оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины в целом или промежуточная (по окончании семестра) оценка знаний обучающимся по отдельным разделам дисциплины с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Форма проведения промежуточной аттестации — устная: обучающийся отвечает на вопросы, включенные в перечень вопросов для зачета (таблица 16). Оценка выставляется по критериям таблицы 14.

Лист внесения изменений в рабочую программу дисциплины

Дата внесения изменений и дополнений. Подпись внесшего изменения	Содержание изменений и дополнений	Дата и № протокола заседания кафедры	Подпись зав. кафедрой