

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

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель образовательной программы

доц., к.т.н., доц..

(должность, уч. степень, звание)

Р. Н. Целмс

(инициалы, фамилия)



(подпись)

« 18 » февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности»
(Наименование дисциплины)

Код направления подготовки/ специальности	27.05.02
Наименование направления подготовки/ специальности	Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники
Наименование направленности/ специализации	Метрологическое обеспечение космических средств
Форма обучения	очная
Год приема	2026

Санкт-Петербург – 2026

Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

проф., д.т.н., проф.

(должность, уч. степень,
звание)



(подпись, дата)

16.02.2026

В. В. Максимов

(инициалы, фамилия)

Программа одобрена на заседании кафедры № 6

« 18 » февраля 2026 г., протокол № 08-02/2026

Заведующий кафедрой № 6

д.э.н., проф.

(уч. степень, звание)



(подпись, дата)

18.02.2026

В. В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

доц., к.т.н., доц.

(должность, уч. степень,
звание)



(подпись, дата)

18.02.2026

Н. Ю. Ефремов

(инициалы, фамилия)

Аннотация

Дисциплина «Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности» входит в образовательную программу высшего образования – программу специалитета по направлению подготовки/ специальности 27.05.02 «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники» направленности/специализации «Метрологическое обеспечение космических средств». Дисциплина реализуется кафедрой № 6.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

ПК-6 «Способен применять технологии искусственного интеллекта в профессиональной деятельности»

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с базовыми технологиями искусственного интеллекта, алгоритмами машинного обучения, обработкой и визуализацией данных, компьютерным зрением, обработкой естественного языка, имитационным моделированием и применением интеллектуальных технологий при решении задач профессиональной деятельности в области метрологического обеспечения космических средств.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа обучающегося.

Программой дисциплины предусмотрены следующие виды контроля: текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация в форме зачета в 6 семестре.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Язык обучения по дисциплине — русский.

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины

Цель преподавания дисциплины — сформировать у обучающихся знания о базовых технологиях искусственного интеллекта, алгоритмах машинного обучения и методах имитационного моделирования, а также умения обрабатывать, визуализировать и анализировать данные, применять стандартные алгоритмы машинного обучения, компьютерного зрения и обработки естественного языка на базе аналитических платформ и/или языка программирования Python для решения задач профессиональной деятельности.

1.2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, образовательной программы высшего образования.

1.3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

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-6 Способен применять технологии искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	ПК-6.3.1 знать базовые технологии искусственного интеллекта, основные алгоритмы машинного обучения, методы оценки точности решения ПК-6.3.2 знать методы имитационного моделирования ПК-6.У.1 уметь обрабатывать, визуализировать и анализировать данные ПК-6.У.2 уметь применять стандартные алгоритмы машинного обучения, компьютерного зрения, обработки естественного языка на базе аналитической платформы и/или языка программирования Python

2. Место дисциплины в структуре ОП

Согласно учебному плану по специальности 27.05.02 «Метрологическое обеспечение вооружения и военной техники» специализации «Метрологическое обеспечение космических средств», дисциплина «Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности» изучается в 6 семестре. Дисциплина базируется на знаниях, ранее приобретенных обучающимися при изучении дисциплин: «Математика. Математический анализ», «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика», «Алгоритмизация и программирование».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности», имеют самостоятельное значение и используются при последующем освоении дисциплин и видов учебной деятельности: «Статистические методы в управлении сложными техническими системами», «Междисциплинарный проект».

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
		№ 6
1	2	3
Общая трудоемкость дисциплины, ЗЕ/ (час)	3/ 108	3/ 108
Из них часов практической подготовки	34	34
Аудиторные занятия, всего час.	51	51
в том числе:		
лекции (Л), (час)	17	17
практические/семинарские занятия (ПЗ), (час)	17	17
лабораторные работы (ЛР), (час)	17	17
курсовой проект (работа) (КП, КР), (час)		
экзамен, (час)		
Самостоятельная работа, всего (час)	57	57
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)	ЛР (час)	КП (час)	СРС (час)
Семестр 6					
Раздел 1. Искусственный интеллект: применение в профессиональной деятельности	2	2	2		10
Раздел 2. Основы машинного обучения Тема 2.1 Обработка данных Тема 2.2 Построение модели. Оценка точности модели Тема 2.3 Применение моделей машинного обучения	7	3	3		10
Раздел 3. Машинное зрение Тема 3.1 Машинное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений Тема 3.2 Нейронные сети в машинном обучении	4	5	5		10
Раздел 4. Обработка естественного языка Тема 4.1 Основные задачи. Синтаксический и морфологический анализ Тема 4.2 Нейронные сети для обработки естественного языка	2	4	4		15

Раздел 5. Технологии искусственного интеллекта в промышленности <i>Тема 5.1 Интеллектуальные автоматизированные и роботизированные системы</i> <i>Тема 5.2 Аддитивные технологии и имитационное моделирование</i>	2	3	3		12
Итого в семестре:	17	17	17		57
Итого	17	17	17	0	57

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

1	<p>Искусственный интеллект: применение в профессиональной деятельности Тенденции цифровой экономики. Общая характеристика Индустрии 4.0, понятие цифровой трансформации. Определение искусственного интеллекта. Интеллектуальные приложения для научных исследований, производства, управления предприятием, управления качеством и бизнес-процессами. Современные методы реализации искусственного интеллекта: Интернет вещей, рекомендательные системы, анализ данных, DigData, облачные технологии, аддитивные технологии, виртуальная и дополненная реальности, блокчейн. Программные продукты.</p>
2	<p>Основы машинного обучения Тема 2.1. <i>Обработка данных</i> Проблемы качества и очистки данных. Методы сбора данных. Анализ данных. Парсинг. Аналитические платформы: Tableau, KNIME, PowerBI. Построение дашбордов, визуализация данных. Библиотеки языка программирования Python Тема 2.2. <i>Построение модели. Оценка точности модели</i> Методы машинного обучения. Базовые алгоритмы решения задач регрессии, классификации и кластеризации. Метрики качества. Языки программирования (Python) и аналитические платформы для реализации алгоритмов (KNIME) Тема 2.3. <i>Применение моделей машинного обучения</i> Применение методов машинного обучения в профессиональной деятельности. Знакомство с временными рядами, рекомендательными системами. Возможности библиотек Python (Sklearn) и аналитических платформ</p>

3	<p>Машинное зрение Тема 3.1 <i>Машинное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений</i> Задачи машинного зрения. Обработка изображений (фильтры, классификация, область применения). Тема 3.2 <i>Нейронные сети в машинном зрении.</i> Нейронные сети. Принцип работы нейронных сетей, основные задачи. Нейронные сети, применяемые в компьютерном зрении. Библиотеки TensorFlow, PyTorch.</p>
4	<p>Обработка естественного языка Тема 4.1 <i>Основные задачи. Синтаксический и морфологический анализ</i> Задачи автоматической обработки текста. Лемматизация. Токенизация. Стемминг. Нормализация. Словари. Морфологический анализ Тема 4.2 <i>Нейронные сети для обработки естественного языка</i> Нейронные сети для обработки естественного языка, основные готовые библиотеки, принцип работы. Библиотеки TensorFlow, PyTorch.</p>
5	<p>Технологии искусственного интеллекта в промышленности Тема 5.1 <i>Интеллектуальные автоматизированные и роботизированные системы</i> Внедрение автоматизированных систем на производстве. Виртуальная среда в управлении роботизированным комплексом. Удаленные технологии контроля и управления роботизированным комплексом. Облачные технологии, блокчейн. Виртуальная и дополненная реальность Тема 5.2 <i>Аддитивные технологии и имитационное моделирование</i> Создание моделей. Аддитивное прототипирование. Аддитивное производство и его организация. Интеллектуальные системы контроля качества продукции. Имитационное моделирование технологических процессов</p>

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
Семестр 6					
1	Виды данных, парсинг	Групповая дискуссия	4	4	2

2	Визуализация данных, ВІ аналитика	Решение ситуационных задач	4	4	2
3	Построение алгоритмов	Решение ситуационных задач	4	4	2
4	Сравнение результатов реализации алгоритмов машинного обучения с помощью аналитической платформы KNIME и языка программирования Python	Групповая дискуссия	2	2	3
5	Автоматические производства	Групповая дискуссия	3	3	5
Всего			17		

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, (час)	№ раздела дисциплины
Семестр 6				
1	Визуализация данных, ВІ аналитика	2	4	2
2	Обработка и анализ данных в Python	2	4	2
3	Решение задач классификации	2	4	2
4	Решение задач регрессии	2	4	2
5	Решение задачи кластеризации	2	4	2
6	Решение задач машинного обучения в аналитической платформе KNIME	2	2	2
7	Временные ряды	2	4	3
8	Классификация изображений машинного зрения в Python	3	4	3
Всего		17	17	

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 6, час
1	2	3
Изучение теоретического материала дисциплины (ТО)	20	20
Курсовое проектирование (КП, КР)		
Расчетно-графические задания (РГЗ)		
Выполнение реферата (Р)		
Подготовка к текущему контролю успеваемости (ТКУ)	10	10
Домашнее задание (ДЗ)		
Контрольные работы заочников (КРЗ)		
Подготовка к промежуточной аттестации (ПА)	27	27
Всего:	57	57

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

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся указаны в разделах 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)
https://znanium.com/catalog/document?id=358712	Шапиро Л., Стокман Дж. Компьютерное зрение: Учебник – БИНОМ, 2020. – 763 С.	
https://e.lanbook.com/book/173806	Селянкин В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений. – Издательство «Лань», 2021. – 152 С.	
https://e.lanbook.com/book/176662	Остроух А.В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта. – Издательство «Лань», 2021. – 228 С.	
https://e.lanbook.com/book/157579	Пенькова Т. Г., Вайнштейн Ю. В. Модели и методы искусственного интеллекта: учебное пособие. – Сибирский Федеральный Университет, 2019. – 116 С.	

004 С 79	Степашкина А. С., Гущина Е. А., Фролова Е. А. Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности : учебно-методическое пособие – СПб: ГУАП. – 110 с.	5 экз. (БМ)
004 С 51	Степашкина А. С., Окрепилов В.В., Фролова Е. А. Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности : учебное пособие – СПб: ГУАП. – 153 с.	5 экз. (БМ)

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://pro.guap.ru/	Элементы электронного курса по дисциплине размещены внутри ЭИОС ГУАП «Интегрированная среда обучения»
https://lms.guap.ru	Онлайн-курс по дисциплине размещен в системе дистанционного обучения ГУАП
https://arxiv.org/	arXiv Научный журнал с последними достижениями в области искусственного интеллекта
https://www.kaggle.com/	Система организации конкурсов по исследованию данных
https://github.com/	Веб-сервис для хостинга IT-проектов
https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb?hl=ru	Ноутбук от Гугл для работы
https://jupyter.org/	Ноутбук для работы
https://scikit-learn.org/stable/	Библиотека sklearn
https://matplotlib.org/	Библиотека matplotlib

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
<i>Программные средства общего назначения</i>	
1	Электронная информационно-образовательная среда ГУАП «Интегрированная среда обучения» (https://pro.guap.ru/), введена в эксплуатацию приказом ГУАП от 06.06.2017 № 05-215/17; перечень модулей — https://guap.ru/it/system/iso

2	Официальный сайт образовательной организации (https://guap.ru/), введен в эксплуатацию приказом ГУАП от 23.03.2023 № 05-145/23
3	LibreOffice 5 (Лицензия LGPLv3)
4	Mozilla Firefox (лицензии GPL/LGPL/MPL)
5	Яндекс Браузер (свободно распространяемое ПО)
<i>Специальные программные средства</i>	
6	Python (свободно распространяемое ПО, лицензия PSF) с библиотеками NumPy, Pandas, Scikit-learn, Matplotlib, TensorFlow, PyTorch
7	KNIME Analytics Platform (свободно распространяемое ПО, GPLv3)
8	Jupyter Notebook (свободно распространяемое ПО, лицензия BSD)

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
<i>Электронные библиотечные ресурсы и системы</i>	
1	Электронный каталог библиотеки ГУАП (https://lib.guap.ru/), доступ через личный кабинет читателя
2	Научная электронная библиотека «eLIBRARY» (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет, а также по IP-адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет, а также по IP-адресам ГУАП
4	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет, а также по IP-адресам ГУАП
5	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ
<i>Современные профессиональные базы данных</i>	
6	Реферативная база данных рецензируемой научной литературы Scopus (https://www.scopus.com/), доступ по IP-адресам ГУАП

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	Лаборатория искусственного интеллекта и цифровых технологий в метрологии	13–13 (ул. Большая Морская, д. 67, лит. А)

10 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1 Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Таблица 13 – Состав оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Вид промежуточной аттестации	Перечень оценочных средств
Зачет	Список вопросов и задач к зачету; Тесты.

10.2 Критерии оценки

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	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«отлично» «зачтено»	Обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; уверенно, логично и грамотно его излагает; тесно связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; умело обосновывает и аргументирует 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 его излагает; не допускает существенных неточностей; увязывает знания с практической деятельностью; аргументирует научные положения; делает выводы; владеет системой понятий; правильно выполнил от 70% до 89% тестовых заданий*.
«удовлетворительно» «зачтено»	Обучающийся усвоил только основной материал; допускает несущественные ошибки; испытывает затруднения в практическом применении знаний; слабо аргументирует положения; частично владеет системой понятий; правильно выполнил от 51% до 69% тестовых заданий*.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	Обучающийся не усвоил значительной части материала; допускает существенные ошибки; не может аргументировать положения; правильно выполнил менее 51% тестовых заданий*.

*По решению кафедры процент правильно выполненных тестовых заданий может быть изменен.

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
-------	--	----------------

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

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета	Код индикатора
Вопросы (знать)		
1	Сформулируйте определение искусственного интеллекта. Охарактеризуйте основные направления его применения в профессиональной деятельности.	ПК-6.3.1
2	Охарактеризуйте современные методы реализации ИИ (Интернет вещей, рекомендательные системы, облачные технологии, BigData). Приведите примеры.	ПК-6.3.1
3	Сформулируйте понятие машинного обучения. Приведите классификацию методов машинного обучения и охарактеризуйте каждый класс.	ПК-6.3.1
4	Опишите алгоритм построения модели машинного обучения. Перечислите основные этапы.	ПК-6.3.1
5	Охарактеризуйте базовые алгоритмы решения задачи регрессии. Перечислите метрики оценки качества моделей регрессии.	ПК-6.3.1
6	Охарактеризуйте базовые алгоритмы решения задачи классификации. Перечислите метрики оценки качества моделей классификации.	ПК-6.3.1
7	Охарактеризуйте базовые алгоритмы решения задачи кластеризации. Перечислите методы оценки качества кластеризации.	ПК-6.3.1
8	Объясните принцип работы нейронных сетей. Перечислите основные задачи, решаемые нейронными сетями.	ПК-6.3.1
9	Охарактеризуйте методы оценки точности решения задач машинного обучения. Объясните назначение метрик качества.	ПК-6.3.1
10	Опишите технологии искусственного интеллекта, применяемые в промышленности (интеллектуальные автоматизированные и роботизированные системы).	ПК-6.3.1
11	Сформулируйте понятие имитационного моделирования. Охарактеризуйте его назначение в профессиональной деятельности.	ПК-6.3.2
12	Опишите основные этапы построения имитационной модели технологического процесса.	ПК-6.3.2
13	Охарактеризуйте методы имитационного моделирования технологических процессов. Приведите примеры.	ПК-6.3.2
14	Объясните роль имитационного моделирования при организации аддитивного производства.	ПК-6.3.2
15	Опишите аддитивные технологии и аддитивное прототипирование. Объясните их связь с имитационным моделированием.	ПК-6.3.2
16	Объясните принцип работы интеллектуальных систем контроля качества продукции на основе имитационных моделей.	ПК-6.3.2
17	Охарактеризуйте применение виртуальной среды и цифровых двойников при имитационном моделировании роботизированных комплексов.	ПК-6.3.2

18	Опишите удаленные технологии контроля и управления роботизированным комплексом на базе имитационных моделей.	ПК-6.3.2
19	Объясните, как имитационное моделирование используется при внедрении автоматизированных систем на производстве.	ПК-6.3.2
20	Сформулируйте достоинства и ограничения имитационного моделирования по сравнению с натурным экспериментом.	ПК-6.3.2
Задачи (уметь)		
21	Проанализируйте проблему качества и очистки данных. Предложите методы её решения и аргументируйте свой выбор.	ПК-6.У.1
22	Продемонстрируйте методы сбора данных. Сравните их по применимости и обоснуйте выводы.	ПК-6.У.1
23	Проанализируйте возможности парсинга данных. Приведите примеры применения в профессиональной деятельности.	ПК-6.У.1
24	Сравните аналитические платформы (Tableau, KNIME, PowerBI) для визуализации данных. Обоснуйте свой выбор.	ПК-6.У.1
25	Продемонстрируйте построение дашборда. Объясните принципы эффективной визуализации данных.	ПК-6.У.1
26	Проанализируйте возможности библиотек Python для обработки и анализа данных. Приведите примеры.	ПК-6.У.1
27	Проанализируйте способы хранения данных. Сопоставьте их и обоснуйте выбор для заданной задачи.	ПК-6.У.1
28	Продемонстрируйте этапы предобработки данных перед построением модели. Аргументируйте их необходимость.	ПК-6.У.1
29	Проанализируйте методы анализа данных. Сопоставьте их с типами решаемых задач.	ПК-6.У.1
30	Продемонстрируйте визуализацию результатов анализа данных средствами BI-аналитики. Сделайте выводы.	ПК-6.У.1
31	Продемонстрируйте применение алгоритмов машинного обучения средствами языка Python (библиотека Sklearn).	ПК-6.У.2
32	Сравните результаты реализации алгоритмов машинного обучения в платформе KNIME и на языке Python. Обоснуйте выводы.	ПК-6.У.2
33	Проанализируйте задачи машинного зрения в профессиональной деятельности. Приведите примеры их решения.	ПК-6.У.2
34	Продемонстрируйте применение базовых методов обработки изображений (фильтры, классификация). Объясните их назначение.	ПК-6.У.2
35	Проанализируйте применение нейронных сетей в машинном зрении. Охарактеризуйте библиотеки TensorFlow, PyTorch.	ПК-6.У.2
36	Продемонстрируйте решение задачи классификации изображений средствами Python.	ПК-6.У.2
37	Проанализируйте задачи обработки естественного языка. Приведите примеры их решения в профессиональной деятельности.	ПК-6.У.2
38	Продемонстрируйте применение методов синтаксического и морфологического анализа (лемматизация, токенизация, стемминг, нормализация).	ПК-6.У.2
39	Проанализируйте применение нейронных сетей для обработки естественного языка. Охарактеризуйте используемые библиотеки.	ПК-6.У.2
40	Продемонстрируйте применение моделей машинного обучения для анализа временных рядов средствами Python.	ПК-6.У.2

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
<i>Учебным планом не предусмотрено</i>	

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

Таблица 18 – Примерный перечень вопросов для тестов

Код индикатора	Наименование дисциплины	Перечень тестовых заданий
ПК-6.3.1	Основы ИИ в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: прочитайте текст, выберите один правильный ответ. Определите задачу машинного обучения, которая заключается в разбиении выборки объектов на схожие группы без заранее заданных классов: 1) классификация; 2) кластеризация; 3) регрессия; 4) аппроксимация. Ключ: 2
ПК-6.3.1	Основы ИИ в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные ответы. Выберите метрики, применяемые для оценки качества моделей регрессии: 1) MAE; 2) MSE; 3) R ² ; 4) Accuracy; 5) Precision. Ключ: 1, 2, 3
ПК-6.3.1	Основы ИИ в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: прочитайте текст, выберите один правильный ответ. Определите тип задачи машинного обучения, в которой объектам присваиваются заранее известные метки классов: 1) кластеризация; 2) классификация; 3) понижение размерности; 4) ассоциация. Ключ: 2
ПК-6.3.2	Основы ИИ в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: прочитайте текст, выберите один правильный ответ. Определите, что является результатом имитационного моделирования технологического процесса: 1) физический прототип изделия; 2) воспроизведение поведения процесса во времени на модели; 3) обученная нейронная сеть; 4) размеченный набор данных. Ключ: 2

ПК-6.3.2	Основы ИИ в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: прочитайте текст, выберите правильные ответы. Выберите технологии, относящиеся к аддитивному производству: 1) 3D-печать; 2) лазерное спекание; 3) токарная обработка; 4) послойное наплавление материала; 5) фрезерование. Ключ: 1, 2, 4
ПК-6.У.1	Основы ИИ в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие между инструментом и его назначением. А) Tableau/PowerBI — 1) интерактивная визуализация и построение дашбордов; Б) Pandas — 2) обработка и анализ табличных данных в Python; В) Matplotlib — 3) построение графиков и диаграмм в Python; Г) BeautifulSoup — 4) парсинг (извлечение) данных с веб-страниц. Ключ: А1, Б2, В3, Г4
ПК-6.У.1	Основы ИИ в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: прочитайте текст и установите правильную последовательность этапов подготовки данных: 1) сбор данных; 2) очистка данных от пропусков и выбросов; 3) визуализация и разведочный анализ; 4) формирование признаков для модели. Ключ: 1, 2, 3, 4
ПК-6.У.1	Основы ИИ в профессиональной деятельности	Задание открытого типа (с коротким ответом — расчёт). Инструкция: прочитайте текст и запишите ответ. Имеются векторы, описывающие два объекта: $v_1 = (1, 2, 3)$, $v_2 = (2, 2, 2)$. Рассчитайте расстояние Минковского между объектами при $r = 3$. Ответ округлите до сотых. Ключ: 1.26
ПК-6.У.2	Основы ИИ в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: прочитайте текст и установите соответствие между фильтром обработки изображения и его эффектом. А) медианный фильтр — 1) подавление шумов с сохранением границ; Б) фильтр Гаусса — 2) сглаживание (размытие) изображения; В) фильтр Собеля — 3) выделение границ объектов; Г) фильтр усиления высоких частот — 4) усиление мелких деталей. Ключ: А1, Б2, В3, Г4
ПК-6.У.2	Основы ИИ в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: прочитайте текст и установите правильную последовательность этапов решения задачи классификации изображений

		<p>средствами Python: 1) загрузка и предобработка изображений; 2) разделение выборки на обучающую и тестовую; 3) обучение модели (нейронной сети); 4) оценка качества на тестовой выборке.</p> <p>Ключ: 1, 2, 3, 4</p>
ПК-6.У.2	Основы ИИ в профессиональной деятельности	<p>Задание открытого типа (с коротким ответом — расчёт). Инструкция: прочитайте текст и запишите ответ. Дан вектор реальных значений отклика $Y = (2, 2, 3)$ и вектор предсказаний $Y_{pred} = (1, 2, 1)$. Рассчитайте ошибку MAE с округлением до двух знаков.</p> <p>Ключ: 1.00</p>
ПК-6.У.2	Основы ИИ в профессиональной деятельности	<p>Задание открытого типа Б (с развёрнутым ответом — обоснованием). Инструкция: прочитайте текст и запишите развёрнутый обоснованный ответ. При решении задачи бинарной классификации получено значение $AUC = 0.5$. Определите, эффективен ли классификатор, и обоснуйте свой ответ.</p> <p>Ключ: Классификатор неэффективен. Значение $AUC = 0.5$ соответствует случайному угадыванию (диагональ ROC-кривой); качественный классификатор должен иметь AUC, стремящееся к 1.</p>

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	<i>Не предусмотрено</i>

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:

- лекции согласно разделам (табл.3) и темам (табл.4).
- Методические материалы доступны в составе курса в LMS ГУАП (<https://lms.guap.ru>) и в изданном учебном пособии (табл. 8, шифр 004 С 51).

11.2 Методические указания по участию в семинарах

Учебным планом не предусмотрено.

11.3 Методические указания для обучающихся по прохождению практических занятий

Практическое занятие является одной из основных форм организации учебного процесса, заключающаяся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения научно-теоретических основ учебной дисциплины, приобретения умений и навыков, опыта творческой деятельности.

Целью практического занятия для обучающегося является привитие обучающимся умений и навыков практической деятельности по изучаемой дисциплине.

Планируемые результаты при освоении обучающимися практических занятий:

- закрепление, углубление, расширение и детализация знаний при решении конкретных задач;
- развитие познавательных способностей, самостоятельности мышления, творческой активности;
- овладение новыми методами и методиками изучения конкретной учебной дисциплины;
- выработка способности логического осмысления полученных знаний для выполнения заданий;
- обеспечение рационального сочетания коллективной и индивидуальной форм обучения.

Требования к проведению практических занятий

Учебно-методическое пособие в изданном виде:

Степашкина А. С., Гущина Е. А., Фролова Е. А. Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности : учебно-методическое пособие – СПб.: ГУАП. – 110 с.

11.4 Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, практические навыки, овладеть современной методикой и техникой эксперимента в соответствии с квалификационной характеристикой обучающегося. Выполнение лабораторных работ состоит из экспериментально-практической, расчетно-аналитической частей и контрольных мероприятий.

Выполнение лабораторных работ обучающимся является неотъемлемой частью изучения дисциплины, определяемой учебным планом, и относится к средствам, обеспечивающим решение следующих основных задач обучающегося:

- приобретение навыков исследования процессов, явлений и объектов, изучаемых в рамках данной дисциплины;
- закрепление, развитие и детализация теоретических знаний, полученных на лекциях;
- получение новой информации по изучаемой дисциплине;
- приобретение навыков самостоятельной работы с лабораторным оборудованием и приборами.

Задание к выполнению лабораторной работы выдается преподавателем в начале занятия в соответствии с планом занятий. Темы лабораторных работ приведены в табл. 6 данной программы.

Выполнение лабораторной работы состоит из трех этапов:

- аналитического;
- расчетно-графического;
- контрольного в виде защиты отчета.

Структура и форма отчёта о лабораторной работе

Отчёт о лабораторной работе должен содержать титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и даты защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчётно-аналитические материалы.

Выводы по проделанной работе должны содержать результаты экспериментов, проведённых студентами на стендах, их рефлексированные выводы по значимости эксперимента, анализу видов и последствий потенциальных погрешностей, которые могли влиять на «чистоту эксперимента». Также вывод должен содержать ответ на вопрос – какие основные наиболее сложные элементы методики им было необходимо выполнить и с чем данная сложность была связана

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе

Отчет о лабораторной работе должен содержать: титульный лист, основную часть, выводы по результатам исследований.

На титульном листе должны быть указаны: название дисциплины, название лабораторной работы, фамилия и инициалы преподавателя, фамилия и инициалы студента, номер его учебной группы и дата защиты работы.

Основная часть должна содержать задание, результаты экспериментально-практической работы, расчетно-аналитические материалы, листинг кода/скрин экрана.

Выводы по проделанной работе должны содержать основные результаты по работе.

Титульный лист отчета должен соответствовать шаблону, приведенному в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

Оформление основной части отчета должно быть оформлено в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

При формировании списка источников студентам необходимо руководствоваться требованиями стандарта ГОСТ 7.0.100-2018. Примеры оформления списка источников приведены в секторе нормативной документации ГУАП. <https://guap.ru/standart/doc>

11.5 Методические указания по прохождению курсового проектирования *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. Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий (табл. 8), а также электронные ресурсы (табл. 9 и 11) и курс в LMS ГУАП.

11.7 Методические указания для обучающихся по прохождению текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости предусматривает контроль качества знаний обучающихся в течение семестра. Текущий контроль включает в себя: контроль посещаемости; защиту отчётов по лабораторным работам; защиту практических работ; письменный опрос в форме тестирования по материалам лекций в среде LMS. В течение семестра обучающиеся загружают в ЭИОС ГУАП отчётные материалы в соответствии с установленными требованиями; научно-педагогический работник (НПР) оценивает загруженные материалы.

Правила представления письменных работ по пропущенным темам: если обучающийся пропустил занятие, он представляет отчёт по соответствующей лабораторной/практической работе или результат тестирования в индивидуальном порядке через ЭИОС ГУАП не позднее установленного НПР срока.

Правила учета результатов ТКУ при проведении промежуточной аттестации: если обучающийся не отчитался по каким-либо разделам дисциплины, преподаватель при проведении зачета вправе задать дополнительные вопросы по учебному материалу этих разделов и учесть ответ при выставлении итоговой оценки. Получение оценки «зачтено» возможно при условии успешной сдачи всех лабораторных и практических работ, а также успешного прохождения текущего тестирования.

Минимальные требования для получения допуска к промежуточной аттестации: обучающийся выполнил и защитил все лабораторные работы (табл. 6); выполнил все практические задания (табл. 5); успешно прошёл тестирование по разделам дисциплины в среде LMS (порог — не менее 51% правильных ответов). Невыполнение указанных требований является основанием для недопуска обучающегося до прохождения промежуточной аттестации.

11.8 Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета — формы оценки знаний, полученных обучающимся в ходе изучения учебной дисциплины, с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено». Зачет может быть организован в двух форматах — устном/письменном (по вопросам и задачам из таблицы 16) или в виде компьютеризированного тестирования в системе дистанционного обучения ГУАП (СДО ГУАП) с использованием заданий из таблицы 18.

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