

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

Кафедра № 6

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель направления

д.э.н., проф.

(должность, уч. степень, звание)

В.В. Окрепилов

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«22» июня 2023 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	Метрологическое обеспечение космических средств
Форма обучения	очная

Санкт-Петербург– 2023


Лист согласования рабочей программы дисциплины

Программу составил (а)

<u>доц.,к.т.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 _____	22.06.23	<u>К.В. Епифанцев</u> (инициалы, фамилия)
---	--	----------	--

Программа одобрена на заседании кафедры № 6
«22» июня 2023 г, протокол № 14


Заведующий кафедрой № 6

<u>д.э.н.,проф.</u> (уч. степень, звание)	 _____	22.06.23	<u>В.В. Окрепилов</u> (инициалы, фамилия)
--	--	----------	--

Ответственный за ОП ВО 27.05.02(04)

<u>доц., к.т.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 _____	22.06.23	<u>Р.Н.Целмс</u> (инициалы, фамилия)
---	---	----------	---

Заместитель директора института ФПТИ по методической работе

<u>доц.,к.ф.-м.н.</u> (должность, уч. степень, звание)	 _____	22.06.23	<u>Ю.А. Новикова</u> (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 «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 основными направлениями исследований в области технологий искусственного интеллекта; методами и информационными технологиями, применяемыми для решения профессиональных задач; работой с данными, большими данными; основами разработки алгоритмов решения и оценки качества решения задач методами машинного обучения, машинного зрения, обработки естественного языка и др.

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

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

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

Язык обучения по дисциплине «русский»

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

1.1. Цели преподавания дисциплины: получение студентами необходимых знаний для применения методов информационных технологий и искусственного интеллекта в профессиональной деятельности, знакомство с алгоритмами машинного обучения, оценкой качества решений задач машинного обучения, машинного зрения и др. задач в области искусственного интеллекта; освоение базовых технологий искусственного интеллекта.

1.2. Дисциплина входит в состав части, формируемой участниками образовательных отношений, 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-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

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

- «Математика. Аналитическая геометрия и линейная алгебра»;
- «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика»;
- «Инженерная и компьютерная графика»;
- «Физика»;

Знания, полученные при изучении материала данной дисциплины, имеют как самостоятельное значение, так и могут использоваться при изучении других дисциплин:

- «Производственная преддипломная практика»;
- «ГИА»;
- «Автоматизированное проектирование измерительных систем»

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

Примечание: ** кандидатский экзамен

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 (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	7	7		15
Раздел 3. Машинное зрение Тема 3.1 Машинное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений Тема 3.2 Нейронные сети в машинном обучении	4	4	4		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	2	2		10
Раздел 5. Технологии искусственного интеллекта в промышленности Тема 5.1 Интеллектуальные автоматизированные и роботизированные системы Тема 5.2 Аддитивные технологии и имитационное моделирование	2	2	2		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

Номер раздела	Название и содержание разделов и тем лекционных занятий
1	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.
2	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
3	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.
4	Обработка естественного языка

	<p>Тема 4.1 <i>Основные задачи. Синтаксический и морфологический анализ</i> Задачи автоматической обработки текста. Лемматизация. Токенизация. Стемминг. Нормализация. Словари. Морфологический анализ</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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, BI 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, BI 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		

4.5. Курсовое проектирование/ выполнение 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 п.п. 7-11.

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://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
	Не предусмотрено

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	Лаборатория искусственного интеллекта и цифровых технологий в метрологии	13-13

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»	<ul style="list-style-type: none"> – обучающийся глубоко и всесторонне усвоил программный материал; – уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; – опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; – умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи; – делает выводы и обобщения; – свободно владеет системой специализированных понятий.
«хорошо» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«удовлетворительно» «зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.
«неудовлетворительно» «не зачтено»	<ul style="list-style-type: none"> – 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.

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	Опишите внедрение искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	ПК-6.3.1
2	Опишите методы реализации искусственного интеллекта	ПК-6.3.2
3	Опишите программные продукты и языки программирование, применяемые для создания интеллектуальных систем	ПК-6.3.1
4	Опишите методы сбора данных	ПК-6.3.2
5	Проанализируйте проблему очистки данных	ПК-6.У.1
6	Опишите, как проходит хранение данных	ПК-6.3.1
7	Опишите временные ряды в профессиональной деятельности	ПК-6.3.2
8	Опишите рекомендательные системы в профессиональной деятельности	ПК-6.3.1
9	Проанализируйте достоинства машинного обучения: определение, назначение, классификация методов	ПК-6.У.1
10	Опишите алгоритм построения модели машинного обучения	ПК-6.3.1
11	Опишите методы регрессии. Как проходит оценка качества моделей регрессии	ПК-6.3.2
12	Опишите методы классификации. Как проходит оценка качества моделей классификации ?	ПК-6.3.1
13	Опишите методы кластеризации. Оценка качества моделей кластеризации	ПК-6.3.2
14	Что вы узнали про машинное зрение в профессиональной деятельности	ПК-6.3.1
15	Что вы узнали про базовые методы обработки изображений: фильтры, классификация, их назначение	ПК-6.3.2
16	Что вы узнали про нейронные сети в машинном зрении	ПК-6.3.1
17	Опишите, как происходит обработка естественного языка в профессиональной деятельности	ПК-6.3.2
18	Опишите, что такое «Лемматизация». «Токенизация». «Стемминг». «Нормализация». «Словари». «Морфологический анализ»	ПК-6.3.1
19	Опишите работу нейронных сетей в обработке естественного языка	ПК-6.3.2

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

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

№ п/п	Примерный перечень тем для курсового проектирования/выполнения 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	Определите, в какую из этих игр машины пока играют не лучше людей? =покер шахматы шашки стратегия	ПК-6.3.1
2	Определите, в какую из задач обработки естественного языка компьютер решает хуже большинства людей? =распознавание речи	ПК-6.3.1

	решение кроссвордов литературный перевод с одного языка на другой морфологический анализ	
3	Опишите, как работают самые популярные алгоритм машинного перевода? = программы обучаются на переведенных текстах, определяют статистические закономерности в переводе слов, предложений, текстов Машины сперва переводят текст на свой машинный язык, затем интерпретируют на заданный язык перевода Имеется отдельный алгоритм для каждой пары языков	ПК-6.3.1
4	Проанализируйте ситуацию: «В конкурсе ImageNet уже много лет участвуют программы, соревнующиеся в распознавании изображений. Чтобы победить, они должны разделить несколько миллионов изображений на 22 000 классов, совершив минимум ошибок. Как часто ошибаются лучшие программные продукты?» =примерно в 5%, превзошли человека примерно в 10%, превзошли человека примерно в 5%, человек пока справляется лучше примерно в 10%, человек пока справляется лучше	ПК-6.У.1
5	Проанализируйте ситуацию: «Сообщество автомобильных инженеров разработало шкалу автономности автопилотов от 0 (полностью механическое управление) до 5 (автомобиль полностью управляется без человека: нет ни руля, ни педалей). Самые продвинутые модели приближаются к третьему уровню автономности. Как он описывается?» =машина едет сама, но в некоторых обстоятельствах может потребовать у водителя взять контроль на себя; автомобиль способен участвовать в движении даже в том случае, если водитель заснул и его не разбудить; управлением занимается живой водитель, но многие важные функции, включая руление и торможение, автоматизированы	ПК-6.У.2
6	Определите, что наблюдается на выходе алгоритмов обработки изображений =новое изображение количественные характеристики изображений высокоуровневое описание изображения совокупность объектов на изображении	ПК-6.3.1
7	Расскажите, что происходит с изображением в результате применения фильтра усиления высоких частот? =выделение границ сглаживание шумов усиление мелких деталей повышение контрастности изображения	ПК-6.3.2
8	Расскажите, что происходит с мелкими объектами на изображении после применения к нему медианного фильтра с большим размером ядра свертки? = исчезнут будут сильно размыты сильно контрастируются ничего не произойдет	ПК-6.3.1
9	Расскажите, что произойдет, если к изображению применить	ПК-6.3.2

	<p>медианный фильтр со слишком большим ядром свертки? =дисперсия шумов на изображении уменьшится дисперсия шумов на изображении увеличится на изображении появятся дополнительные шумовые пиксели</p>	
10	<p>Определите, какой фильтр обладает эффектом сохранения границ? =медианный Гаусса Лапласа Собеля</p>	ПК-6.3.1
11	<p>Определите, как называется преобразование изображения, если для расчета яркости каждого пикселя используются яркости соседних с ним пикселей? =локальным точечным глобальным адаптивным</p>	ПК-6.3.2
12	<p>Определите,какая задача заключается в разбиении выборки изображений на схожие (по содержанию)? =классификация кластеризация сегментация регрессия</p>	ПК-6.3.1
13	<p>Проанализируйте задачу: «Для решения классификации получено значение $AUC=0.5$». Эффективен ли классификатор? =нет, AUC должен стремиться к 1 нет, AUC должен стремиться к 0 да</p>	ПК-6.У.1
14	<p>Проанализируйте задачу: «Исходные данные содержат 10 объектов». Сколько кластеров будет на 8 шаге иерархической агломерации? =3 4 2 1</p>	ПК-6.У.2
15	<p>Проанализируйте задачу «Имеются вектора, описывающие два объекта $v_1 = (1,2,3)$, $v_2 = (2,2,2)$». Найти расстояние Минковского между объектами для $r=3$. Ответ округлить до сотых =1.26</p>	ПК-6.У.1
16	<p>Проанализируйте задачу «Даны две регрессии с коэффициентами детерминации -0,85 и 0.85». Какая регрессия предпочтительнее с точки зрения адекватности? = с коэффициентом детерминации 0.85 с коэффициентом детерминации -0.85 обе адекватны обе неадекватны</p>	ПК-6.У.2
17	<p>Проанализируйте задачу: «Дан вектор реальных значений отклика $Y=(2,2,3)$ и вектор предсказаний $Y_{pred} = (1,2,1)$». Рассчитать ошибку MAE с округлением до двух знаков 1,00</p>	ПК-6.У.1

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

Таблица 19 – Перечень контрольных работ

№ п/п	Перечень контрольных работ
	Не предусмотрено

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 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).

11.2. 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 обучающимся 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.

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.

11.3. 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 отчета о лабораторной работе

Обязательно для заполнения преподавателем

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.

Требования к оформлению отчета о лабораторной 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>

11.4. 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, самостоятельная работа может включать в себя контрольную работу.

В процессе выполнения самостоятельной работы, у обучающегося формируется целесообразное планирование рабочего времени, которое позволяет им 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;
- курс в LMS.

11.5. 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.

В течение семестра студенты

- защищают лабораторные и практические работы;
- выполняют тестирования по материалам лекции в среде LMS.

Для текущего контроля успеваемости используются тесты.

11.6. 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».

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