

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

проф., д.т.н., доц.

(должность, уч. степень, звание)

Н.А. Жильникова

(инициалы, фамилия)



(подпись)

«20» _февраля_ 2026 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

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

Код направления подготовки/ специальности	20.03.01
Наименование направления подготовки/ специальности	Техносферная безопасность
Наименование направленности	Инжиниринг и цифровизация систем обеспечения безопасности техносферы
Форма обучения	очная
Год приема	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)

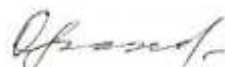
Программа одобрена на заседании кафедры № 6

« 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.

(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 бакалавриата по направлению подготовки/ специальности 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности «Инжиниринг и цифровизация систем обеспечения безопасности техносферы». Дисциплина реализуется кафедрой № 6.

Дисциплина нацелена на формирование у выпускника следующих компетенций:

УК-1 «Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач»;

ОПК-4 «Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с основами искусственного интеллекта, машинного обучения, обработки данных, машинного зрения, обработки естественного языка, интеллектуальных автоматизированных и роботизированных систем, а также с применением технологий искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности в области техносферной безопасности.

Преподавание дисциплины предусматривает следующие формы организации учебного процесса: лекции, практические работы, лабораторные работы, 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. **Целью преподавания дисциплины** является формирование у обучающихся знаний, умений и навыков применения современных информационных технологий и методов искусственного интеллекта для поиска, анализа, обработки и интерпретации данных, построения и оценки моделей машинного обучения, решения задач машинного зрения, обработки естественного языка и использования интеллектуальных технологий в профессиональной деятельности в области техносферной безопасности. Дисциплина входит в состав обязательной части образовательной программы высшего образования (далее – ОП ВО).

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

1.3 **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
Универсальные компетенции	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.3.1 знать методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием информационных технологий, включая интеллектуальные УК-1.У.1 уметь применять методики поиска, сбора и обработки информации, в том числе с использованием искусственного интеллекта УК-1.У.3 уметь оценивать информацию на достоверность; сохранять и передавать данные с использованием цифровых средств
Общепрофессиональные компетенции	ОПК-4 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.3.1 знать перспективные методы информационных технологий и искусственного интеллекта, направленных на разработку новых научно-технических решений ОПК-4.3.2 знать технологии, разработанные с использованием методов машинного обучения, способные решать задачи профессиональной деятельности ОПК-4.У.1 уметь применять современные информационные технологии и перспективные методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ОПК-4.В.1 владеть навыками решения задач профессиональной деятельности на основе данных с частичной разметкой и (или) незначительных объемов данных

		ОПК-4.В.2 владеть навыками обработки информации на основе новых типов вычислительных систем и интерпретации данных
--	--	--

2. Место дисциплины в структуре ОП ВО

2.1. Согласно учебному плану по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» направленности «Инжиниринг и цифровизация систем обеспечения безопасности техносферы», дисциплина «Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности» изучается в 6 семестре.

2.2. Дисциплина базируется на знаниях, умениях и навыках, сформированных у обучающихся при изучении дисциплин предшествующих семестров: «Математика. Математический анализ», «Математика. Теория вероятностей и математическая статистика», «Алгоритмизация и программирование».

2.3. Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины «Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности», используются при изучении дисциплин «Статистические методы в управлении сложными техническими системами», «Междисциплинарный проект», а также при выполнении проектных и исследовательских работ, связанных с цифровизацией систем обеспечения безопасности техносферы.

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		
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)	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 Тема 5.1 Интеллектуальные автоматизированные и роботизированные системы Тема 5.2 Аддитивные технологии и имитационное моделирование	2	3	3		12
Итого в семестре:	17	17	17		57
Итого	17	17	17	0	57

Практическая подготовка заключается в непосредственном выполнении обучающимися учебно-практических заданий, связанных с будущей профессиональной деятельностью: сбором и обработкой данных, построением моделей машинного обучения, визуализацией результатов, интерпретацией данных, применением инструментов искусственного интеллекта для анализа профессионально ориентированных задач.

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

	<p>качеством и бизнес-процессами. Современные методы реализации искусственного интеллекта: Интернет вещей, рекомендательные системы, анализ данных, большие данные, облачные технологии, аддитивные технологии, виртуальная и дополненная реальности, блокчейн. Программные продукты и цифровые сервисы для решения профессиональных задач.</p>
2	<p>Основы машинного обучения Тема 2.1. <i>Обработка данных</i> Проблемы качества и очистки данных. Методы сбора данных. Анализ данных. Парсинг. Визуализация данных. Аналитические платформы: Tableau, KNIME, PowerBI. Построение дашбордов. Библиотеки языка Python для анализа данных. Тема 2.2. <i>Построение модели. Оценка точности модели</i> Методы машинного обучения. Базовые алгоритмы решения задач регрессии, классификации и кластеризации. Обучающая, тестовая и валидационная выборки. Метрики качества моделей. Реализация алгоритмов средствами Python и аналитических платформ. Тема 2.3. <i>Применение моделей машинного обучения</i> Применение методов машинного обучения в профессиональной деятельности. Временные ряды. Рекомендательные системы. Примеры использования библиотек Scikit-learn и аналитических платформ для решения прикладных задач.</p>
3	<p>Машинное зрение Тема 3.1 <i>Машинное зрение в профессиональной деятельности. Обработка изображений</i> Задачи машинного зрения. Обработка изображений. Фильтрация изображений. Выделение признаков. Классификация изображений. Области применения машинного зрения в задачах мониторинга, контроля, диагностики и обеспечения безопасности. Тема 3.2 <i>Нейронные сети в машинном зрении.</i> Принцип работы нейронных сетей. Основные задачи нейросетевых моделей. Нейронные сети, применяемые в компьютерном зрении. Библиотеки TensorFlow и 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. Векторные представления текста. Основные готовые</p>

	библиотеки. Принципы работы моделей обработки естественного языка.
5	<p>Технологии искусственного интеллекта в промышленности</p> <p>Тема 5.1 <i>Интеллектуальные автоматизированные и роботизированные системы</i></p> <p>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></p> <p>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	Тема 2.1. Виды данных, источники данных, парсинг и предварительная обработка	Интерактивная форма, групповая дискуссия, решение ситуационных задач	4	4	2
2	Тема 2.1. Визуализация данных и BI-аналитика	Цифровая форма, использование специализированного программного обеспечения, построение дашбордов	4	4	2
3	Тема 2.2. Построение алгоритмов машинного обучения и оценка качества моделей	Решение ситуационных задач, самостоятельное решение задач под руководством преподавателя	4	4	2
4	Сравнение результатов реализации алгоритмов	Цифровая форма, компьютерное моделирование, групповая дискуссия	2	2	3

	машинного обучения с помощью аналитической платформы KNIME и языка программирования Python				
5	Тема 5.1. Автоматические и интеллектуальные производства	Интерактивная форма, кейс-метод, 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 и BI аналитика	2	2	2
2	Обработка и анализ данных в Python	2	2	2
3	Решение задач классификации	2	2	2
4	Решение задач регрессии	2	2	2
5	Решение задачи кластеризации	2	2	2
6	Решение задач машинного обучения в аналитической платформе KNIME	2	2	2
7	Анализ временных рядов	2	2	3
8	Классификация изображений средствами машинного зрения в Python	3	3	3
Всего		17	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 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.ru/catalog/product/2167351 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Шапиро Л., Стокман Д. Компьютерное зрение: учебник. - 5-е изд. М: Лаборатория знаний, 2024. 762 с.	
https://e.lanbook.com/book/507454 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Селянкин В. В. Компьютерное зрение Анализ и обработка изображений: учебное пособие для вузов. 4-е изд., стер. – СПб.: Лань, 2026. 152 с.	
https://e.lanbook.com/book/379988 Режим доступа: для авторизованных пользователей	Остроух А.В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта: монография. 4-е изд., стер. СПб.: Лань, 2024. 228 с.	
https://e.lanbook.com/book/157579	Пенькова Т. Г., Вайнштейн Ю. В. Модели и методы	

Режим доступа: для авторизованных пользователей	искусственного интеллекта: учебное пособие. Красноярск: СФУ, 2019. 116 с.	
004 С 79	Степашкина А. С., Фролова Е. А., Гущина Е. А. Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности : учебно-методическое пособие. СПб: ГУАП, 2022. 109 с.	5 (БМ)
004 С 51	Окрепилов В.В., Степашкина А. С., Фролова Е. А. Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности : учебное пособие. СПб: ГУАП, 2022. 153 с.	5 (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	Материалы для самостоятельной работы, задания и отчетные материалы по дисциплине размещаются в системе дистанционного обучения ГУАП
https://arxiv.org/	arXiv — открытый архив научных публикаций, содержащий материалы по искусственному интеллекту, машинному обучению и анализу данных
https://www.kaggle.com/	Kaggle — платформа для работы с наборами данных, проведения соревнований и выполнения учебных задач по анализу данных

https://github.com/	GitHub — веб-сервис для размещения IT-проектов, исходных кодов и учебных репозиторий
https://colab.research.google.com/notebooks/welcome.ipynb?hl=ru	Ноутбук от Google Colaboratory — облачной среды для выполнения программ на Python
https://jupyter.org/	Jupyter — среда интерактивной разработки и анализа данных
https://scikit-learn.org/stable/	Scikit-learn — библиотека Python для машинного обучения
https://matplotlib.org/	Matplotlib — библиотека Python для визуализации данных
https://pandas.pydata.org/	Pandas — библиотека Python для анализа и обработки табличных данных
https://numpy.org/	NumPy — библиотека Python для научных вычислений и работы с массивами данных
https://www.tensorflow.org/	TensorFlow — библиотека для машинного обучения и нейронных сетей
https://pytorch.org/	PyTorch — библиотека для машинного обучения и нейронных сетей

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/), разработана сотрудниками ГУАП, 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/)
3	LibreOffice 5, лицензия LGPLv3
4	Microsoft Office 2019, договор ГУАП, информация о лицензии представлена по ссылке https://guap.ru/it/system/iso/po
5	Mozilla Firefox, лицензии GPL/LGPL/MPL
6	Яндекс Браузер, свободно распространяемое программное обеспечение
7	VLC Media Player, лицензия GNU Lesser General Public License v2.1+
<i>Специальные программные средства</i>	
8	Python, свободно распространяемое программное обеспечение
9	Jupyter Notebook/JupyterLab, свободно распространяемое программное обеспечение
10	Google Colaboratory, облачная среда разработки, свободный доступ с использованием учетной записи пользователя
11	Scikit-learn, свободно распространяемая библиотека Python

12	NumPy, свободно распространяемая библиотека Python
13	Matplotlib, свободно распространяемая библиотека Python
14	TensorFlow, свободно распространяемая библиотека для машинного обучения
15	PyTorch, свободно распространяемая библиотека для машинного обучения
16	KNIME Analytics Platform, свободно распространяемое программное обеспечение для анализа данных
17	Power BI Desktop, программное обеспечение для визуализации и анализа данных

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 с доступом к базе полнотекстовых изданий (https://lib.guap.ru), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП
2	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (https://elibrary.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP-адресам ГУАП
3	ЭБС «Лань» (https://e.lanbook.com/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP-адресам ГУАП
4	ЭБС Консорциума аэрокосмических вузов России (http://elsau.ru/suai), доступ по IP-адресам ГУАП
5	ЭБС Znanium (https://znanium.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP-адресам ГУАП
6	Образовательная платформа «Юрайт» (https://urait.ru/), доступ через личный кабинет читателя библиотеки ГУАП, а также по IP-адресам ГУАП
7	Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» (https://cyberleninka.ru/), свободный доступ
<i>Информационные и справочно-правовые системы</i>	
8	КонсультантПлюс (https://www.consultant.ru), сетевая версия для образовательных организаций, доступ по IP-адресам ГУАП
9	Современные профессиональные базы данных
10	Федеральный портал «Российское образование» (https://ro-edu.ru/), свободный доступ
11	Федеральный институт промышленной собственности (https://www1.fips.ru/), свободный доступ
12	Открытые наборы данных Kaggle (https://www.kaggle.com/datasets), свободный доступ

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	Учебная аудитория для лабораторных работ: лаборатория искусственного интеллекта и цифровых технологий в метрологии; специализированная мебель; компьютерная техника; технические средства обучения; программное обеспечение для анализа данных, машинного обучения, визуализации данных и выполнения лабораторных работ; обеспечен доступ в ЭИОС ГУАП по локальной вычислительной сети или точке доступа Wi-Fi.	13–13 (Б. Морская ул., 68)

10. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

10.1. Состав оценочных средств

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 и задач к зачету; тесты

10.2. Критерии оценки уровня профессиональных компетенций

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, связывает усвоенные научные положения с практической деятельностью направления; обосновывает и аргументирует выдвигаемые 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.

Оценка компетенции	Характеристика сформированных компетенций
5-балльная шкала	
«удовлетворительно» «зачтено»	Обучающийся усвоил основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы; допускает несущественные ошибки и неточности; испытывает затруднения в практическом применении знаний; 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; 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
	<i>Учебным планом не предусмотрено</i>	

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

Таблица 16 – Вопросы (задачи) для зачета / дифференциального зачета

№ п/п	Перечень вопросов (задач) для зачета / дифференциально зачета	Код индикатора
1	Сформулируйте понятие искусственного интеллекта. Охарактеризуйте основные направления его применения в профессиональной деятельности.	УК-1.3.1
2	Перечислите этапы поиска, сбора и обработки информации при решении профессионально ориентированной задачи с использованием интеллектуальных технологий.	УК-1.3.1
3	Охарактеризуйте основные источники данных для задач искусственного интеллекта. Приведите примеры структурированных, полуструктурированных и неструктурированных данных.	УК-1.3.1
4	Объясните назначение предварительной обработки данных. Перечислите типовые проблемы качества данных и способы их устранения.	УК-1.3.1
5	Примените методику поиска и сбора данных для решения задачи мониторинга показателей безопасности производственной среды. Обоснуйте выбранные источники данных.	УК-1.У.1
6	Составьте алгоритм обработки набора данных перед построением модели машинного обучения. Обоснуйте последовательность действий.	УК-1.У.1
7	Предложите способ применения искусственного интеллекта для анализа данных в области техносферной безопасности. Обоснуйте выбор метода.	УК-1.У.1
8	Сравните результаты применения ручной обработки данных и обработки данных с использованием интеллектуальных инструментов. Сформулируйте выводы.	УК-1.У.1

9	Оцените достоверность набора данных, содержащего пропуски, выбросы и дублирующиеся записи. Предложите способы подготовки данных к анализу.	УК-1.У.3
10	Сформулируйте правила безопасного хранения и передачи данных с использованием цифровых средств. Приведите примеры возможных рисков.	УК-1.У.3
11	Проанализируйте противоречивую информацию, полученную из нескольких цифровых источников. Предложите критерии проверки ее достоверности.	УК-1.У.3
12	Охарактеризуйте современные информационные технологии и методы искусственного интеллекта, применяемые для разработки научно-технических решений.	ОПК-4.3.1
13	Объясните назначение анализа данных, машинного обучения, компьютерного зрения и обработки естественного языка при решении профессиональных задач.	ОПК-4.3.1
14	Перечислите основные этапы построения модели машинного обучения. Поясните назначение обучающей, тестовой и валидационной выборок.	ОПК-4.3.1
15	Охарактеризуйте технологии машинного обучения, применимые для решения задач классификации, регрессии и кластеризации.	ОПК-4.3.2
16	Объясните назначение метрик качества моделей классификации и регрессии. Приведите примеры метрик и ситуаций их применения.	ОПК-4.3.2
17	Охарактеризуйте технологии машинного зрения, применимые для задач контроля, мониторинга и диагностики.	ОПК-4.3.2
18	Охарактеризуйте технологии обработки естественного языка. Поясните назначение токенизации, лемматизации, стемминга и морфологического анализа.	ОПК-4.3.2
19	Примените алгоритм машинного обучения для решения типовой задачи классификации. Опишите исходные данные, этапы обработки и способ оценки результата.	ОПК-4.У.1
20	Выберите современную информационную технологию для решения задачи анализа производственных данных. Обоснуйте выбор инструмента.	ОПК-4.У.1
21	Составьте схему применения модели машинного обучения для прогнозирования показателей состояния технической системы.	ОПК-4.У.1
22	Проанализируйте изображение как источник данных для задачи машинного зрения. Определите возможные признаки, используемые для классификации.	ОПК-4.У.1
23	Решите задачу выбора метода машинного обучения при наличии небольшого объема размеченных данных. Обоснуйте выбранный подход.	ОПК-4.В.1
24	Оцените качество модели классификации по матрице ошибок. Сформулируйте вывод о применимости модели для профессиональной задачи.	ОПК-4.В.1
25	Предложите способ решения задачи анализа данных при частичной разметке выборки. Обоснуйте возможные ограничения результата.	ОПК-4.В.1
26	Интерпретируйте результаты работы модели машинного обучения и сформулируйте профессионально значимые выводы по результатам анализа данных.	ОПК-4.В.2

27	Обработайте и интерпретируйте данные, полученные из цифровой системы мониторинга. Определите признаки возможного отклонения от нормального режима.	ОПК-4.В.2
28	Сравните возможности классических вычислительных систем и новых типов вычислительных систем при решении задач искусственного интеллекта.	ОПК-4.В.2
29	Проанализируйте ситуацию: модель машинного обучения дает высокую точность на обучающей выборке и низкую точность на тестовой выборке. Определите возможную причину и предложите способ устранения проблемы.	ОПК-4.В.2
30	Составьте практическое решение задачи визуализации данных мониторинга: определите тип диаграмм, структуру дашборда и показатели для анализа.	ОПК-4.У.1

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
	<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 компетенции	Наименование дисциплины	Перечень тестовых заданий для КЭЯ
УК-1.3.1	Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ. Искусственный интеллект — это: 1) совокупность методов и технологий, позволяющих программным и техническим системам выполнять задачи, требующие интеллектуальной обработки информации; 2) только робототехнические устройства; 3) только база данных с большим количеством записей; 4) только программа для набора текста. <i>Ключ: 1.</i>
УК-1.3.1	Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Прочитайте текст, выберите правильные ответы. К типовым этапам работы с информацией при решении задачи искусственного интеллекта относятся: 1) поиск и сбор данных; 2) очистка и предварительная обработка данных; 3) оценка качества результата; 4)

		игнорирование качества исходных данных. <i>Ключ: 1, 2, 3.</i>
УК-1.У.1	Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа на установление правильной последовательности. Инструкция: Расположите этапы построения модели машинного обучения в правильной последовательности: 1) оценка качества модели; 2) сбор и подготовка данных; 3) обучение модели; 4) выбор алгоритма. <i>Ключ: 2, 4, 3, 1.</i>
УК-1.У.1	Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа и обоснованием выбора. Инструкция: Прочитайте текст, выберите один правильный ответ и обоснуйте выбор. Для задачи прогнозирования численного значения концентрации вредного вещества в воздухе следует выбрать: 1) регрессию; 2) кластеризацию; 3) морфологический анализ; 4) токенизацию. <i>Ключ: 1. Обоснование: регрессия применяется для прогнозирования числового значения целевой переменной.</i>
УК-1.У.3	Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Выберите признаки, которые могут снижать достоверность набора данных: 1) пропуски значений; 2) дублирующиеся записи; 3) выбросы; 4) наличие описания структуры данных. <i>Ключ: 1, 2, 3.</i>
УК-1.У.3	Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Задание открытого типа Б. Инструкция: Прочитайте ситуацию и запишите развернутый ответ. Данные о показателях производственной среды получены из трех источников, при этом значения отличаются. Предложите не менее трех критериев проверки достоверности информации и обоснуйте их применение. <i>Ключ: эталонный ответ должен содержать проверку источника данных, времени получения данных, метода измерения, полноты данных, наличия выбросов и сопоставления с нормативными или историческими значениями.</i>
ОПК-4.3.1	Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Выберите один правильный ответ. Машинное обучение — это: 1) направление искусственного интеллекта, основанное на

		<p>построении моделей по данным; 2) ручное заполнение электронных таблиц; 3) физическая сборка компьютера; 4) хранение файлов в папках.</p> <p><i>Ключ: 1.</i></p>
ОПК-4.3.1	<p>Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности</p>	<p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Выберите правильные ответы. К задачам машинного обучения относятся: 1) классификация; 2) регрессия; 3) кластеризация; 4) форматирование текста вручную.</p> <p><i>Ключ: 1, 2, 3.</i></p>
ОПК-4.3.2	<p>Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности</p>	<p>Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа. Инструкция: Выберите один правильный ответ. Для отнесения изображения к одному из заранее заданных классов используется задача: 1) классификации; 2) регрессии; 3) токенизации; 4) нормализации текста.</p> <p><i>Ключ: 1.</i></p>
ОПК-4.3.2	<p>Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности</p>	<p>Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов. Инструкция: Выберите правильные ответы. К технологиям, разработанным с использованием методов машинного обучения, относятся: 1) рекомендательные системы; 2) системы компьютерного зрения; 3) системы распознавания речи; 4) механический калькулятор без программного управления.</p> <p><i>Ключ: 1, 2, 3.</i></p>
ОПК-4.У.1	<p>Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности</p>	<p>Задание закрытого типа на установление соответствия. Инструкция: Установите соответствие между задачей и методом. А. Прогноз численного значения. Б. Разделение объектов на заранее заданные классы. В. Поиск групп похожих объектов без заранее заданных меток. Г. Выделение слов в тексте. 1. Классификация. 2. Регрессия. 3. Кластеризация. 4. Токенизация.</p> <p><i>Ключ: А2, Б1, В3, Г4.</i></p>
ОПК-4.У.1	<p>Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности</p>	<p>Задание открытого типа Б. Инструкция: Прочитайте задачу и запишите развернутый ответ. Необходимо выбрать технологию искусственного интеллекта для анализа изображений с камер производственного контроля. Определите подходящий тип технологии и обоснуйте выбор.</p>

		<i>Ключ: эталонный ответ должен содержать указание на машинное/компьютерное зрение, классификацию или детекцию объектов, обоснование связи с анализом изображений и контролем состояния объекта.</i>
ОПК-4.В.1	Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Задание открытого типа А. Инструкция: Прочитайте задачу и запишите краткий ответ. Если в задаче классификации модель правильно классифицировала 90 объектов из 100, чему равна ассигасу? <i>Ключ: 0,9 или 90%.</i>
ОПК-4.В.1	Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Задание открытого типа Б. Инструкция: Прочитайте ситуацию и запишите развернутый ответ. Имеется небольшой набор данных с частичной разметкой. Предложите подход к решению задачи классификации и укажите возможные ограничения результата. <i>Ключ: эталонный ответ должен содержать использование предварительной обработки, доработки данных, методов обучения при малом числе примеров или полуавтоматической разметки, кросс-валидации, а также указание на риск переобучения и ограниченную обобщающую способность модели.</i>
ОПК-4.В.2	Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Задание открытого типа А. Инструкция: Прочитайте текст и запишите ответ. Как называется процесс преобразования текста на отдельные слова, фразы или символы для последующей обработки? <i>Ключ: токенизация.</i>
ОПК-4.В.2	Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности	Задание открытого типа Б. Инструкция: Прочитайте ситуацию и запишите развернутый ответ. Модель прогнозирования показала резкое увеличение прогнозируемого параметра состояния технической системы. Интерпретируйте возможное значение такого результата для профессиональной деятельности и предложите дальнейшие действия. <i>Ключ: эталонный ответ должен содержать указание на возможное отклонение от нормального режима, необходимость проверки исходных данных, анализа причин, сопоставления с нормативными/историческими значениями, проверки модели и принятия</i>

		<i>управленческого или диагностического решения.</i>
--	--	--

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

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 и ясное изложение учебного материала. Лекция направлена на освоение обучающимися фундаментальных понятий искусственного интеллекта, машинного обучения, анализа данных, машинного зрения, обработки естественного языка и применения интеллектуальных технологий в профессиональной деятельности.

Планируемые результаты при освоении обучающимися лекционного материала:

- получение современных, целостных и взаимосвязанных знаний об искусственном интеллекте и его применении;
- понимание основных понятий, методов и технологий машинного обучения;
- формирование представления о возможностях и ограничениях интеллектуальных систем;
- развитие способности анализировать профессиональные задачи с точки зрения применимости методов искусственного интеллекта;
- получение навыков методической обработки учебного материала: выделения ключевых понятий, формулирования выводов, сопоставления технологий и областей их применения.

Лекционный материал может сопровождаться демонстрацией слайдов, примеров программного кода, наборов данных, результатов моделирования и обсуждением практических ситуаций применения искусственного интеллекта.

Структура предоставления лекционного материала:

- постановка учебной и профессионально ориентированной задачи;
- рассмотрение основных понятий и методов по теме лекции;
- разбор примеров применения технологий искусственного интеллекта;
- формулирование выводов и рекомендаций для самостоятельной работы.

11.2. Методические указания для обучающихся 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, заключающейся в выполнении обучающимися под руководством преподавателя комплекса учебных заданий с целью усвоения теоретических основ дисциплины, приобретения умений и навыков применения методов искусственного интеллекта для решения профессионально ориентированных задач.

Целью практических занятий является формирование у обучающихся умений поиска, сбора, обработки, визуализации и анализа данных, выбора методов машинного обучения, интерпретации результатов и обоснования решений.

Планируемые результаты при освоении практических занятий:

- закрепление и детализация знаний, полученных на лекциях;
- формирование умений применять методы обработки данных;
- развитие навыков выбора инструментов искусственного интеллекта для решения профессиональных задач;
- формирование способности к анализу результатов работы моделей машинного обучения;
- развитие навыков группового обсуждения, аргументации и представления результатов.

Требования к проведению практических занятий:

- перед началом занятия обучающийся должен изучить теоретический материал по теме занятия;
- на занятии обучающийся выполняет индивидуальные или групповые задания; результаты выполнения заданий обсуждаются с преподавателем;
- при необходимости обучающийся оформляет отчетные материалы и размещает их в ЭИОС ГУАП или LMS ГУАП;
- оценивание выполнения практических заданий осуществляется с учетом полноты решения, корректности выбранного метода, обоснованности выводов и самостоятельности выполнения.

Основными учебно-методическими материалами для подготовки к практическим занятиям являются учебные издания, указанные в таблице 8, материалы электронного курса «Основы искусственного интеллекта в профессиональной деятельности» в ЭИОС ГУАП и LMS ГУАП.

11.4. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ

В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся должен углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и практических занятиях, приобрести практические навыки работы с инструментами анализа данных, машинного обучения, визуализации данных, обработки изображений и интерпретации результатов.

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

Выполнение лабораторной работы включает следующие этапы:

- изучение задания и исходных данных;
- подготовку программной среды или аналитической платформы;
- выполнение обработки данных, построение модели или визуализации;
- анализ полученных результатов;
- оформление отчета;
- защиту лабораторной работы.

Структура отчета о лабораторной работе:

- титульный лист;
- цель лабораторной работы;
- задание;
- краткие теоретические сведения;
- описание исходных данных;
- описание хода выполнения работы;
- листинг программного кода или скриншоты этапов выполнения задания;
- полученные результаты;
- выводы по работе;
- список использованных источников при необходимости.

Требования к оформлению отчета о лабораторной работе:

- отчет должен быть оформлен в печатном или электронном виде;
- титульный лист должен содержать название дисциплины, название лабораторной работы, фамилию и инициалы преподавателя, фамилию и инициалы обучающегося, номер учебной группы и дату выполнения или защиты работы;
- основная часть должна содержать результаты экспериментально-практической и расчетно-аналитической работы;
- выводы должны отражать полученные результаты, их интерпретацию и возможные ограничения;
- оформление отчета выполняется с учетом требований стандартов, размещенных в секторе нормативной документации ГУАП: <https://guap.ru/standart/doc>.

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

Основная часть отчета должна быть оформлена в соответствии с ГОСТ 7.32-2017. Требования приведены в секторе нормативной документации ГУАП <https://guap.ru/standart/doc>

При формировании списка источников обучающимся 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 для обучающихся по прохождению курсового проектирования/выполнения курсовой работы

Учебным планом не предусмотрено.

11.6. Методические указания для обучающихся по прохождению

самостоятельной работы

В ходе выполнения самостоятельной работы обучающийся выполняет задания преподавателя без его непосредственного участия, но при его методическом руководстве. Самостоятельная работа направлена на закрепление теоретического материала, подготовку к практическим и лабораторным занятиям, текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

В процессе самостоятельной работы обучающийся:

- изучает теоретический материал дисциплины;
- работает с учебными изданиями и электронными ресурсами;
- повторяет материалы лекций;
- готовится к выполнению практических и лабораторных заданий;
- выполняет подготовку отчетных материалов;
- готовится к тестированию, устным опросам и зачету.

Основными методическими материалами, направляющими самостоятельную работу обучающихся, являются источники из перечня печатных и электронных учебных изданий, указанных в таблице 8, электронные образовательные ресурсы, указанные в таблице 9, информационно-справочные системы, указанные в таблице 11, а также материалы электронного курса в ЭИОС ГУАП и LMS ГУАП.

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

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

Текущий контроль по дисциплине включает:

- устный опрос по материалам лекций;
- проверку выполнения практических заданий;
- проверку и защиту отчетов по лабораторным работам;
- проверку самостоятельной работы обучающихся;
- тестирование по разделам дисциплины;
- оценивание участия в групповых дискуссиях и решении ситуационных задач.

В течение семестра обучающиеся загружают в ЭИОС ГУАП или LMS ГУАП отчетные материалы в соответствии с установленными преподавателем требованиями и методами проведения текущего контроля успеваемости. Преподаватель оценивает загруженные материалы. Оценка, сделанная преподавателем, зарегистрированным под своим логином и паролем, является оценкой результатов текущего контроля успеваемости.

Правила представления письменных работ по пропущенным темам:

- обучающийся, пропустивший практическое или лабораторное занятие, обязан изучить соответствующий теоретический материал, выполнить индивидуальное задание по пропущенной теме и представить отчетные материалы преподавателю;
- срок и форма представления материалов устанавливаются преподавателем;
- пропущенная лабораторная работа подлежит обязательной отработке и защите.

Правила учета текущего контроля успеваемости при проведении промежуточной аттестации:

- результаты текущего контроля учитываются при выставлении результата зачета;
- при наличии невыполненных практических или лабораторных заданий преподаватель вправе задать обучающемуся дополнительные вопросы по соответствующим разделам дисциплины;
- успешное выполнение лабораторных работ и практических заданий является основанием для допуска к прохождению промежуточной аттестации;
- при систематическом невыполнении заданий текущего контроля обучающийся может быть не допущен к промежуточной аттестации в соответствии с локальными нормативными актами ГУАП.

Минимальные требования для получения допуска к промежуточной аттестации по дисциплине:

- выполнение и защита всех лабораторных работ, предусмотренных таблицей 6;
- выполнение не менее 70% практических заданий, предусмотренных таблицей 5;
- выполнение тестовых заданий текущего контроля с результатом не ниже минимального порога, установленного преподавателем;
- представление отчетных материалов в ЭИОС ГУАП или LMS ГУАП в установленные сроки.

11.8. Методические указания для обучающихся по прохождению промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине. По дисциплине предусмотрена промежуточная аттестация в форме зачета.

Зачет — форма оценки знаний, умений и навыков, полученных обучающимся в ходе изучения дисциплины, с аттестационной оценкой «зачтено» или «не зачтено».

Зачет может проводиться в одной или нескольких формах:

- устный ответ по вопросам к зачету;
- письменный ответ по вопросам к зачету;
- компьютерное тестирование в LMS ГУАП;
- выполнение практико-ориентированного задания;
- собеседование по результатам выполнения лабораторных и практических работ.

При прохождении зачета обучающийся должен продемонстрировать:

- знание основных понятий искусственного интеллекта, машинного обучения, анализа данных, машинного зрения и обработки естественного языка;
- умение применять методы поиска, сбора, обработки и анализа информации;
- умение выбирать инструменты искусственного интеллекта для решения профессиональных задач;
- навыки интерпретации результатов обработки данных и работы моделей машинного обучения;
- понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в профессиональной деятельности.

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, который выполнил минимальные требования допуска к промежуточной аттестации, продемонстрировал освоение основных разделов дисциплины и способен применять полученные знания для решения типовых профессионально ориентированных задач.

Оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, который не выполнил минимальные требования допуска или не продемонстрировал освоение основных разделов дисциплины.

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