

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙ-  
СКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ УНИ-  
ВЕРСИТЕТ им. В.Ф. УТКИНА**

Кафедра «Автоматика и информационные технологии в управлении»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

***МЕТОДЫ МАШИННОГО ОБУЧЕНИЯ***

Специальность 12.05.01

«Электронные и оптико-электронные приборы  
и системы специального назначения»

ОПОП

«Оптико-электронные информационно-измерительные  
приборы и системы»

Квалификация выпускника – инженер

Формы обучения – очная

Рязань 2025 г.

Оценочные материалы – это совокупность учебно-методических материалов (контрольных заданий, описаний форм и процедур), предназначенных для оценки качества освоения обучающимися данной дисциплины как части основной профессиональной образовательной программы.

Цель – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной профессиональной образовательной программы в ходе проведения текущего контроля и промежуточной аттестации.

Основная задача – обеспечить оценку уровня сформированности общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, приобретаемых обучающимися в соответствии с этими требованиями.

Контроль знаний обучающихся проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль успеваемости проводится с целью определения степени усвоения учебного материала, своевременного выявления и устранения недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по совершенствованию методики преподавания учебной дисциплины (модуля), организации работы обучающихся в ходе учебных занятий и оказания им индивидуальной помощи. К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся: на занятиях; по результатам выполнения лабораторных работ; по результатам выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

По итогам курса обучающиеся сдают экзамен. Форма проведения экзамена – устный ответ по утвержденным экзаменационным билетам, сформулированным с учетом содержания учебной дисциплины. В экзаменационный билет включается два теоретических вопроса.

## Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части)	Вид, метод, форма оценочного мероприятия
1	2	3	4
1	Раздел 1. Основные понятия теории машинного обучения	ПК-1.1-3, ПК-1.1-У, ПК-1.1-В, ПК-1.2-3, ПК-1.2-У, ПК-1.2-В	Зачет
2	Раздел 2. Методы классификации образов	ПК-1.1-3, ПК-1.1-У, ПК-1.1-В, ПК-1.2-3, ПК-1.2-У, ПК-1.2-В	Зачет
3	Раздел 3. Методы восстановления регрессии	ПК-1.1-3, ПК-1.1-У, ПК-1.1-В, ПК-1.2-3, ПК-1.2-У, ПК-1.2-В	Зачет
4	Раздел 4. Нейросетевые методы классификации и восстановления регрессии	ПК-1.1-3, ПК-1.1-У, ПК-1.1-В, ПК-1.2-3, ПК-1.2-У, ПК-1.2-В	Зачет
5	Раздел 5. Кластеризация и обучение без учителя	ПК-1.1-3, ПК-1.1-У, ПК-1.1-В, ПК-1.2-3, ПК-1.2-У, ПК-1.2-В	Зачет
6	Раздел 6. Композиция и бустинг алгоритмов	ПК-1.1-3, ПК-1.1-У, ПК-1.1-В, ПК-1.2-3, ПК-1.2-У, ПК-1.2-В	Зачет
7	Раздел 7. Ранжирование, информационный поиск и коллаборативная фильтрация	ПК-1.1-3, ПК-1.1-У, ПК-1.1-В, ПК-1.2-3, ПК-1.2-У, ПК-1.2-В	Зачет

### Критерии и шкала оценивания компетенций (результатов)

- 1) Уровень усвоения материала, предусмотренного программой.
- 2) Умение анализировать материал, устанавливать причинно-следственные связи.
- 3) Ответы на вопросы: полнота, аргументированность, убежденность.
- 4) Качество ответа (его общая композиция, логичность, общая эрудиция).
- 5) Использование дополнительной литературы при подготовке ответов.

Успешность усвоения материала оценивается либо оценкой «зачтено», либо - если материал освоен недостаточно - оценкой «не зачтено».

**Оценку «зачтено» студент получает, если он** обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоил основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется студентам, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала.

**Студент также получает оценку «зачтено», если он** обнаруживает пол-

ное знание учебно-программного материала, успешно выполняет предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. В данном случае, оценка «зачтено» выставляется студентам, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

**Оценки «зачтено» также заслуживает студент**, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка «зачтено» в таком случае выставляется студентам, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

**Оценка «не зачтено» выставляется студенту**, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Оценка «не зачтено» также проставляется студентам, обнаружившим в силу дисциплинарных или иных неуважительных причин грубое нарушение учебного графика, которое проявилось в несвоевременном выполнении (защите) лабораторных работ и иных рубежей промежуточного контроля. В таком случае оценка является «неудовлетворительной» оценкой и ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

### Вопросы к экзамену по дисциплине (модулю)

1. Основные понятия теории распознавания образов. Понятие объекта, образа, класса. Особенности распознавания изображений: мешающие факторы.
2. Задача обучения по прецедентам. Понятие обучения, обучающей выборки, контрольной выборки. Понятие машинного обучения и алгоритма распознавания.
3. Признаки и их классификация.
4. Метод обучения. Функционал качества обучения – минимизация эмпирического (среднего) риска. Переобучение.
5. Обобщающая способность. Эмпирические оценки обобщающей способности. Переобучение. Варианты скользящего контроля.
6. Наглядные критерии качества распознавания: матрица ошибок, доля правильных ответов. Точность и полнота. Операционная характеристика бинарного классификатора.
7. Метрические методы классификации. Гипотеза о компактности. Обобщенный метрический классификатор.
8. Метрические методы классификации. Алгоритм ближайшего соседа и его модификации. Метод парзеновского окна.
9. Метод потенциальных функций.
10. Метрические методы классификации. Понятие отступа. Отбор эталонных объектов.
11. Статистические методы классификации – постановка задачи. Оптимальный байесовский классификатор. Задачи эмпирического оценивания.
12. Наивный байесовский классификатор.
13. Статистические методы классификации. Основные подходы к восстановлению плотности распределения. Параметрический и непараметрические подходы к восстановлению плотности.
14. Линейные методы классификации. Обучение классификатора как оптимизационная задача. Непрерывные аппроксимации функции потерь. Градиентный метод численной минимизации функционала эмпирического риска и его вариации.
15. Линейные методы классификации. Проблема переобучения – решение в виде регуляризации. Вероятностная интерпретация регуляризации.
16. Теорема о линейности Байесовского классификатора метод логистической регрессии.
17. Метод опорных векторов. Оптимальная разделяющая гиперплоскость. Постановка и решение задачи нелинейного программирования.
18. Нелинейное обобщение метода опорных векторов: понятия ядра, спрямляющие пространства, конструирование ядер.
19. Постановка задачи восстановления регрессии. Непараметрическая регрессия и метод Надарая-Ватсона. Локально-взвешенное сглаживание, алгоритм LOWESS.

20. Многомерная линейная регрессии, решение с использованием МНК и сингулярного разложения. Регуляризация и отбор признаков.
21. Преобразование признаков по методу главных компонент.
22. Нелинейная регрессия, решение при помощи метода Ньютона-Гаусса. Регрессия с неквадратичными функциями потерь.
23. Биологический нейрон, модель МакКаллока-Питтса как линейный классификатор. Функции активации. Проблема полноты.
24. Алгоритм обратного распространения ошибок. Эвристики: формирование начального приближения, ускорение сходимости, диагональный метод Левенберга-Марквардта.
25. Нейронные сети глубокого обучения. Быстрые методы стохастического градиента. Метод случайных отключений нейронов (Dropout). Функции активации ReLU и PReLU.
26. Свёрточные нейронные сети (CNN). Свёрточный нейрон. Pooling нейрон.
27. Рекуррентные нейронные сети (RNN).
28. Постановка задачи кластеризации. Примеры прикладных задач. Типы кластерных структур.
29. Оптимизационные постановки задач кластеризации и частичного обучения. Алгоритм k-средних и EM-алгоритм для разделения гауссовской смеси.
30. Графовые алгоритмы кластеризации.
31. Простые эвристические методы частичного обучения: self-training, co-training, co-learning.
32. Композиции классификаторов. Основные понятия: базовый алгоритм (алгоритмический оператор), корректирующая операция. Взвешенное голосование.
33. Алгоритм AdaBoost. Экспоненциальная аппроксимация пороговой функции потерь. Процесс последовательного обучения базовых алгоритмов.
34. Теорема о сходимости бустинга. Обобщающая способность бустинга.
35. Базовые алгоритмы в бустинге. Варианты бустинга. Градиентный бустинг. Стохастический градиентный бустинг.
36. Стохастические методы: бэггинг и метод случайных подпространств.
37. Методы информационного поиска. Меры оценки релевантности документа. Основные подходы к ранжированию.
38. Методы ранжирования RankNet и LambdaRank.
39. Методы коллаборативной фильтрации. Тривиальные рекомендательные системы. Корреляционные алгоритмы.
40. Методы коллаборативной фильтрации. Латентные семантические модели.

### **Типовые задания для самостоятельной работы**

1. Методы науки о данных и цифровизации и их значение в развитии современного общества.

2. Методы машинного обучения. Какие задачи они решают.
3. Обучение по прецедентам, идея и предпосылки метода.
4. Сравнительный анализ методов машинного обучения.
5. Статистические модели и их применение в теории машинного обучения.
6. Нейронные сети, особенности подхода, потенциал разделяющей способности нейронных сетей.
7. Глубокие нейронные сети, их возможности для обработки видеосигналов и естественного текста.
8. Композиция классификаторов. Основные преимущества композиционного метода. Основные подходы к композиции.
9. Методы информационного поиска и их применение в сети Интернет.
10. Методы коллаборативной фильтрации, рекомендательные системы их применение в сети Интернет и иных решающих системах.