

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Разработка систем анализа больших данных

Код модуля
1163443(2)

Модуль
Большие данные и искусственный интеллект

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Борисов Василий Ильич	кандидат технических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и систем управления
2	Кислицын Евгений Витальевич	кандидат экономических наук, доцент	Доцент	информационных технологий и систем управления

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- **Борисов Василий Ильич, Доцент, информационных технологий и систем управления**
- **Кислицын Евгений Витальевич, Доцент, информационных технологий и систем управления**

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ Разработка систем анализа больших данных

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	1
		Домашняя работа	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ Разработка систем анализа больших данных

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-4 -Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений	П-1 - Выполнять в рамках поставленного задания разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений У-1 - Предложить нестандартные варианты разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов	Домашняя работа Зачет Контрольная работа Лекции Практические/семинарские занятия

	<p>У-2 - Доказать научно-техническую и экономическую состоятельность и конкурентоспособность предложенных инженерных решений</p> <p>У-4 - Провести всесторонний анализ принятых инженерных решений для выполнения разработки технических объектов, систем, в том числе информационных, и технологических процессов</p>	
<p>ПК-3 -Способен планировать, контролировать и организовывать разработку системного программного обеспечения</p>	<p>З-1 - Составить план-график разработки системного программного обеспечения силами рабочего коллектива</p> <p>З-2 - Описать цели проекта и критерии успешности их достижения</p> <p>П-1 - Иметь практический опыт составления плана-графика разработки системного программного обеспечения силами рабочего коллектива</p> <p>У-1 - Систематизировать задачи при составлении плана-графика разработки системного программного обеспечения</p> <p>У-2 - Правильно интерпретировать цели проекта и критерии успешности их достижения</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>
<p>ПК-5 -Способен управлять программно-техническими, технологическими и человеческими ресурсами</p>	<p>З-2 - Различать основные принципы и методы управления персоналом</p> <p>П-1 - Использовать технологии гибкого подхода к управлению</p> <p>У-1 - Определять оптимальные методы и принципы управления человеческими ресурсами</p>	<p>Домашняя работа</p> <p>Зачет</p> <p>Контрольная работа</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.5		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>домашняя работа</i>	3,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.5		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.5		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.5		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа</i>	3,17	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям– нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– не предусмотрено		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям - не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям – нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)		
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов	Шкала оценивания

	обучения (выполненное оценочное задание)	Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)
2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно но (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Изучение представлений изображений и классических методов их обработки. Знакомство с библиотекой `opencv` или `skimage`. Представление изображения, генерация изображения.
2. Добавления шумов к изображению. Гистограмма яркости изображения. Методы работы с гистограммой яркости. Методы работ с фильтрами изображений.
3. Изучение особенностей классических методов решения задач компьютерного зрения. Методы HOG, DAISY, watershed, детекция углов, корреляция и других.
4. Изучение особенностей библиотеки `pytorch`. Представление данных, методы работы с данными, представление изображений и их предобработка. Изучение полносвязного автоэнкодера для набора данных MNIST.
5. Изучение особенностей классификации изображений с использование сверточной нейронной сети в библиотеке `pytorch`. Набор данных CIFAR10. Архитектуры сверточных сетей, особенности обучения сетей для задачи классификации. Перенос обучения.

6. Сегментационные модели в задачах компьютерного зрения. Изучение модели U-Net. Предобучение модели. Особенности переноса обучения для задач семантической сегментации. Изучение аугментации изображений в задачах семантической сегментации.

7. Задачи поиска и локализации объектов на изображениях. Особенности работы библиотеки Detectron2. Набор данных COCO. Изучение нейронных сетей Faster-RCNN (object detection), Mask-RCNN (instance segmentation) и FPN (Panoptic Segmentation).

8. Задачи одноэтапного поиска и локализации. Изучение особенностей работы архитектуры YOLO.

9. Задача генерации изображений. Обучение сети генерации для набора данных Fashion MNIST. Изучение InfoGAN. Изучение CycleGAN.

Примерные задания

Сферы применения компьютерного зрения

Современные проблемы развития и применения компьютерного зрения

Теория и технологии создания искусственных систем

LMS-платформа

1. <https://apps.skillfactory.ru/learning/course/course-v1:Skillfactory+URFUML2023+SEP2023/block-v1:Skillfactory+URFUML2023+SEP2023+type@sequential+block@f0d11354fbd146128b162985596509b0/block-v1:Skillfactory+URFUML2023+SEP2023+type@vertical+block@9e6d1abc15904e9c8902b9da5fc98e83>

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа

Примерный перечень тем

1. Современные подходы к решению задач компьютерного зрения.
2. Особенности использования методов машинного обучения в задачах компьютерного зрения.
3. Особенности нейронных сетей и их обучение на примере полносвязных нейронных сетей.
4. Особенности задачи классификации изображений с использованием сверточных нейронных сетей.
5. Особенности задач семантической сегментации и сводящихся к ним задач компьютерного зрения.
6. Особенности задач поиска и выделения объектов на изображениях и сводящиеся к ним задачи компьютерного зрения.
7. Обзор задачи генерирования изображений, и их представления, а также сводящихся к ним задачи компьютерного зрения и методы их решения при помощи глубоких нейронных сетей.

Примерные задания

Методы цифрового представления изображений.

Типичные задачи обработки изображений.

Преимущества использования глубоких сверточных нейронных сетей в приложениях компьютерного зрения.

LMS-платформа

1. <https://apps.skillfactory.ru/learning/course/course-v1:Skillfactory+URFUML2023+SEP2023/block-v1:Skillfactory+URFUML2023+SEP2023+type@sequential+block@f0d11354fbd146128b162985596509b0/block-v1:Skillfactory+URFUML2023+SEP2023+type@vertical+block@9e6d1abc15904e9c8902b9da5fc98e83>

5.2.2. Домашняя работа

Примерный перечень тем

1. Особенности задач поиска и выделения объектов на изображениях и сводящиеся к ним задачи компьютерного зрения.

2. Особенности задач семантической сегментации и сводящихся к ним задач компьютерного зрения.

3. Особенности задачи классификации изображений с использованием сверточных нейронных сетей.

4. Особенности нейронных сетей и их обучение на примере полносвязных нейронных сетей.

Примерные задания

Разобраться с набросками решений, представленными для соответствующего набора данных.

Предложить свой вариант решения выбранной задачи.

Домашняя работа может выполняться командой из 2-4 студентов.

Выбор задачи компьютерного зрения и соответствующего набора данных, например, на веб-сайте <https://www.kaggle.com/datasets?tags=13207-Computer+Vision>, например, набор данных <https://www.kaggle.com/rhammell/full-vs-flat-tire-images> соответствующий задаче классификации спущенных шин по их фотографиям.

LMS-платформа

1. <https://apps.skillfactory.ru/learning/course/course-v1:Skillfactory+URFUML2023+SEP2023/block-v1:Skillfactory+URFUML2023+SEP2023+type@sequential+block@f0d11354fbd146128b162985596509b0/block-v1:Skillfactory+URFUML2023+SEP2023+type@vertical+block@9e6d1abc15904e9c8902b9da5fc98e83>

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Выберите неверное утверждение касательно причин популярности сверточных нейронных сетей: i. Возможность автоматического отбора признаков. ii. Высокая степень пере-использования весов (эффект памяти). iii. Сниженное число параметров по сравнению с полно-связными сетями.

2. Выберите верное утверждение касательно особенностей двухмерной свертки: i. Входные данные должны иметь размерность 2. ii. Каждое ядро свертки должно быть трехмерным. iii. Каждое ядро производит заданное количество карт признаков.

3. Выберите верное утверждение касательно особенностей двухмерной свертки: i. Каскадная свертка — это последовательное сведение горизонтального и вертикального прямоугольных ядер. ii. Групповая свертка позволяет расширить рецептивное поле. iii. Расширенная свертка увеличивает рецептивное поле.

4. Выберите неверное утверждение касательно особенностей двухмерной свертки: i. Точечная свертка часто применяется для изменения числа карт признаков. ii. Глубокая свертка позволяет снизить число параметров слоя. iii. Пространственно-разделенная свертка используется для замены одного ядра большой размерности на несколько ядер меньшей размерности.

5. Выберите верное утверждение касательно особенностей слоя глобального пулинга: i. Глобальный макс-пулинг наиболее популярная на сегодня реализация идеи данного слоя. ii. Глобальный пулинг призван решить проблему избыточного числа параметров полносвязного слоя. iii. Глобальный пулинг призван снизить число карт признаков.

6. Выберите неверное утверждение касательно особенностей функции активации ReLU: i. Функция ReLU иногда вызывает проблемы вымывания градиента. ii. Функция ReLU имеет проблемы с отсутствием насыщения в области значений больше нуля. iii. Функция ReLU имеет проблемы в связи с наличием области насыщения в производной.

7. Выберите верное утверждение касательно особенностей инициализации весовых параметров: i. Наилучшие результаты обучения могут быть достигнуты, в случае, когда весовые параметры инициализированы небольшими равномерно распределенными значениями. ii. Наилучшие результаты обучения могут быть достигнуты, в случае, когда весовые параметры инициализированы распределением с дисперсией обратно пропорциональной размеру слоя. iii. Наилучшие результаты обучения могут быть достигнуты, в случае, когда весовые параметры инициализированы распределением с постоянной дисперсией.

8. Выберите верное определение функции потерь: i. Функция потерь — это метод оценки того, как обучаемая модель подходит для решения поставленной задачи. ii. Функция потерь показывает точность работы модели для решаемой задачи. iii. Функция потерь позволяет оценить, например, число правильных ответов среди всех или другой схожий показатель среднего качества работы модели.

9. Выберите неверный вариант функции потерь для решения задачи семантической сегментации: i. Межканальная среднеквадратичная ошибка (по пикселям с одной пространственной позицией). ii. Межканальная категориальная кросс-энтропия. iii. Функция (коэффициент) Дайс.

10. Выберите верный вариант причины использования регуляризации: i. Снижение проблемы неустойчивости результатов обучения при введении смещения результатов. ii. Снижение времени обучения. iii. Повышение точности обучения для тренировочной выборки.

11. Выберите верный вариант причины использования метод дрпоаут: i.Снижение вероятности возникновения проблемы соадаптации. ii.Снижение требований к выбору скорости обучения и значениям других гиперпараметров. iii.Снижение вероятности возникновения проблемы взрыва градиента.

12. Выберите верный вариант причины использования метод батч нормализации: i.Снижение вероятности возникновения проблемы соадаптации. ii.Снижение вероятности возникновения проблемы ковариационного сдвига или других проблем разброса значений. iii.Снижение требований к выбору размера батча.

13. Выберите верный вариант недостатка метода батч нормализации: i.Снижение точности в случае небольшого или переменного размера батча. ii.Требования более тщательного выбора значения скорости обучения или других параметров. iii.Повышение вероятности возникновения проблемы вымывания градиента.

14. Выберите неверный вариант, касающийся особенностей различных методов нормализации: i.Слой LayerNorm работает одинаково как при тренировке, так и при тестировании. ii.Слой GroupNorm предназначен только для батчей большого размера. iii.В случае небольшого размера батча рекомендуется использовать нормализацию (или стандартизацию) весов.

15. Выберите неверный вариант касающийся метода кросс валидации: i.Метод кросс вариации Hold-Out Cross-Validation наиболее общий выбор. ii.Метод k-Fold Cross-Validation может быть использован для выбора наилучшей модели. iii.Метод Hold-Out Cross-Validation следует использовать для несбалансированных данных.

16. Выберите верный вариант утверждения касательно Стохастического градиентного спуска (SGD): i.Метод SGD рекомендуется использовать с моментом, особенно для небольших размеров батча. ii. Разбиение на батчи лучше проводить единожды и перед началом процедуры тренировки. iii.Использование переменной скорости обучения необходимо только для подбора ее правильного значения в SGD – то есть в качестве меры предварительного обучения.

17. Выберите верный вариант утверждения касательно адаптивных методов стохастического градиентного спуска: i.Метод RMSProp не требует использование момента. ii.Методы адаптивного спуска не нуждаются в выборе переменной скорости обучения. iii. Метод ADAM включает момент автоматически.

18. Выберите верный вариант утверждения касательно архитектуры VGG: i.Особенность архитектуры VGG – использование каскадной свертки. ii.Классические реализации архитектур VGG имеют число параметров меньше, чем AlexNet. iii.В основе архитектуры VGG структура архитектуры LeNet.

19. Выберите неверный вариант утверждения касательно архитектуры NiN: i.Архитектура InceptionNet (GoogLeNet) это вариант развития идей NiN. ii.В основе подхода NiN лежит идея обучения нескольких нейронных сетей и использование одной дополнительной сети, обученной по результатам предыдущих. iii. Предполагается, что за счет разветвления градиента в NiN разные части слоя могут выделять различные признаки.

20. Выберите неверный вариант утверждения касательно обоснования работоспособности архитектур ResNet. i.Остаточный слой снижает требования к размеру набора данных так как позволяет проводить регуляризацию. ii.Остаточный слой снижает вероятность возникновения переобучения так как позволяет проводить регуляризацию

остаточными связями. iii. Остаточный слой позволяет наращивать глубину сети за счет остаточных связей.

21. Выберите верный вариант утверждения касательно обоснования работоспособности архитектур ResNet. i. Необходимо использовать одинаковый размер карт признаков на входе и выходе блока с остаточными связями. ii. Если число карт признаков на входе и выходе блока с остаточными связями разное необходимо использовать точечную свертку. iii. Рекомендуется использовать слой дропаута в составе блока ResNet.

22. Выберите неверный вариант утверждения касательно особенностей архитектур DenseNet. i. Блок DenseNet позволяет принимать во внимание низко размерные детали изображений за счет набора остаточных связей. ii. Число параметров архитектуры DenseNet как правило выше, чем для ResNet. iii. Блок DenseNet может иметь разное число карт признаков на входе и на выходе.

23. Выберите неверный вариант утверждения касательно особенностей архитектур MobileNet. i. Блок MobileNet включает слой расширения и слой проекции, где степень расширения – это гиперпараметр архитектуры. ii. Блок MobileNet использует DeepWiseSeparable свертку. iii. Блок MobileNet не использует остаточные связи – сеть и так небольшая.

24. Выберите неверный вариант утверждения касательно особенностей архитектур блока Squeeze-and-Excitation, (SE): i. Блок SE позволяет подсветить наиболее важные признаками. ii. Блок SE сжимает пространственные размерности карт признаков. iii. Блок SE имеет степень расширения как гиперпараметр.

25. Выберите неверный вариант утверждения касательно особенностей архитектуры Efficient Net: i. Efficient Net получена методом автоматического поиска архитектур. ii. Efficient Net использует блоки типа MobileNet. iii. Efficient Net изначально предназначена для работы на мобильных и портативных устройствах.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направления воспитательной деятельности сопрягаются со всеми результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием всех дисциплин модулей.