

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»
(ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. Даля»)

Краснодонский факультет инженерии и менеджмента (филиал)
Кафедра информационных технологий и транспорта



УТВЕРЖДАЮ:

Директор

Панайотов К.К.

(подпись)

«21» апреля 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

По дисциплине Системы обработки изображений и распознавания образов

(название дисциплины по учебному плану)

По направлению подготовки 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника

(код, название без кавычек)

Профиль подготовки Интеллектуальные системы в производственно-транспортных комплексах

Краснодон 2023

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы обработки изображений и распознавания образов» по направлению подготовки 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника. – 17 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Системы обработки изображений и распознавания образов» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 – Информатика и вычислительная техника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 года № 918.

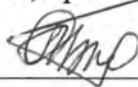
СОСТАВИТЕЛЬ (СОСТАВИТЕЛИ):

к.т.н., доц. Бихдрикер А.С.

(ученая степень, ученое звание, должность фамилия, инициалы)

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры информационных технологий и транспорта «_15_» __марта__ 2023 г., протокол № _7_

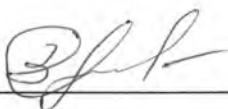
Заведующий кафедрой



Бихдрикер А.С.

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии факультета «20» марта 2023 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии факультета



Замота О.Н.

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи учебной дисциплины, ее место в учебном процессе

Целью изучения дисциплины «Системы обработки изображений и распознавания образов» являются: ознакомление студентов с базовыми понятиями и методологией цифровой обработки изображений; освоение студентами с теорией распознавания образов; повышение профессиональной эрудиции.

Задачами освоения дисциплины «Системы обработки изображений и распознавания образов» являются:

формирование теоретической базы, относящейся к тематике цифровой обработки изображений;

овладение навыками построения систем автоматического распознавания образов.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Дисциплина «Системы обработки изображений и распознавания образов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений, учебного плана подготовки студентов.

Основывается на базе дисциплины предыдущего уровня образования и является логическим продолжением содержания дисциплин профессионального цикла.

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Web-технологии в разработке информационных систем», «Технологии работы с естественным языком».

3. Результаты освоения дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-2 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-2.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Знать: Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области; Уметь: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения; Владеть: современными инструментальными средствами и системами программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей;

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Структура учебной дисциплины

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)	
	Очная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5 зач. ед)	180 (5 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)	98	14
в том числе:		
Лекции	28	6
Семинарские занятия	-	-
Практические занятия	28	2
Лабораторные работы	42	6
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (<i>расчетно-графические работы, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинг, компьютерные симуляции, интерактивные лекции, семинары, анализ деловых ситуаций и т.п.</i>)	-	-
Самостоятельная работа студента (всего)	82	166
Форма аттестации	экзамен	экзамен

4.2. Содержание разделов дисциплины:

Тема 1. АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ ОБРАБОТКА ИЗОБРАЖЕНИЙ

Загрузка изображений. Инверсия. Преобразование изображения в массив чисел.

Тема 2. РАСПОЗНАВАНИЕ ИЗОБРАЖЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ИСКУССТВЕННЫХ НЕЙРОННЫХ СЕТЕЙ

Линейный слой. Оптимизатор. Функции смещения. Свёрточные нейронные сети.

Тема 3. СЕМАНТИЧЕСКАЯ СЕГМЕНТАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Области применения. Кодер и декодер. Пробрасывание информации. Латеральные связи. Обучение. Модели для сегментации изображений.

Тема 4. ОБНАРУЖЕНИЕ ОБЪЕКТОВ

Модель YOLO. Экстрактор. Функция DBL. Функция Res_unit. Функция ResBlock. Детектор. Якорные рамки. Сетка (якорное поле). Функция ошибки. Пресечение над объединением. Ошибка объектности. Ошибка классификации. Постобработка.

ТЕМА 5. ОБРАБОТКА И ГЕНЕРАЦИЯ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Автокодировщики. Вариационные автокодировщики. Формирование областей в скрытом пространстве. Дивергенция Кульбака-Лейблера. Вариационный автокодировщик с условием. Генеративные состязательные сети.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Автоматизированная обработка изображений	4	1
2	Распознавание изображений с помощью искусственных нейронных сетей	6	1
3	Семантическая сегментация изображений	6	1
4	Обнаружение объектов	6	1
5	Обработка и генерация изображений	6	2
Итого:		28	6

4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Автоматизированная обработка изображений	4	0,4
2	Распознавание изображений с помощью искусственных нейронных сетей	6	0,4
3	Семантическая сегментация изображений	6	0,4
4	Обнаружение объектов	6	0,4
5	Обработка и генерация изображений	6	0,4
Итого:		28	2

4.5. Лабораторные работы

№ п/п	Название темы	Объем часов	
		Очная форма	Заочная форма
1	Автоматизированная обработка изображений	2	1
2	Распознавание изображений с помощью искусственных нейронных сетей	10	1
3	Семантическая сегментация изображений	10	1
4	Обнаружение объектов	10	1
5	Обработка и генерация изображений	10	2
Итого:		42	6

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов	
			Очная форма	Заочная форма
1	Автоматизированная обработка изображений	Подготовка лабораторным работами, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	9	26
2	Распознавание изображений с помощью искусственных нейронных сетей	Подготовка лабораторным работами, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	9	26
3	Семантическая сегментация изображений	Подготовка лабораторным работами, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	9	26
4	Обнаружение объектов	Подготовка лабораторным работами, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	9	26
5	Обработка и генерация изображений	Подготовка лабораторным работами, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	10	26
6	Подготовка к экзамену	Повтор теоретического материала. Прохождение теста для самопроверки.	36	36
Итого:			82	130

4.7. Курсовые работы/проекты.

Курсовые работы планом не предусмотрены

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;
- технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);
- технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;
- технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

- технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования

- технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Учебно-методическое и программно-информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

1. Бобков А.В., Системы распознавания образов : учебное пособие / А.В. Бобков - М. : Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 187 с. - ISBN 978-5-7038-4867-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785703848678.html>

2. Гонсалес Р., Цифровая обработка изображений / Гонсалес Р., Вудс Р. - Издание 3-е, исправленное и дополненное. - М. : Техносфера, 2012. - 1104 с. - ISBN 978-5-94836-331-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785948363318.html>

3. Шапиро Л., Компьютерное зрение / Л. Шапиро, Дж. Стокман - М. : Лаборатория знаний, 2015. - 763 с. (Лучший зарубежный учебник) - ISBN 978-5-9963-3003-4 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996330034.html>

б) дополнительная литература

1. Гашников М.В., Методы компьютерной обработки изображений / Под ред. В.А. Сойфера. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003. - 784 с. - ISBN 5-9221-0270-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5922102702.html>

2. Потапов А.А., Новейшие методы обработки изображений / А.А. Потапов, Ю.В. Гуляев, С.А. Никитов, А.А. Пахомов, В.А. Герман - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 496 с. - ISBN 978-5-9221-0841-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922108416.html>

3. Фурман Я.А., Точечные поля и групповые объекты / Под общ. ред. проф. Я.А. Фурмана - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2014. - 440 с. - ISBN 978-5-9221-1604-6 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922116046.html>

в) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки – <http://obrnadzor.gov.ru/>

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования –

<http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» – <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» – <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов – <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «Консультант студента» –

<http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» – <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А. Н. Коняева – <http://biblio.dahluniver.ru/>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Информационные технологии в управлении проектами» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- для проведения лекционных занятий требуется аудитория на курс, оборудованная мультимедийным проектором с экраном;
- для проведения лабораторных работ требуется компьютерный класс, подключенный к Интернет.

Программное обеспечение:

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download.php
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8 http://ru.wikipedia.org/wiki/GIMP
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

фонда оценочных средств по учебной дисциплине

«Системы обработки изображений и распознавание образов»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-2	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-2.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Тема 1. Автоматизированная обработка изображений	1
				Тема 2. Распознавание изображений с помощью искусственных нейронных сетей	1
				Тема 3. Семантическая сегментация изображений	1
				Тема 4. Обнаружение объектов	1
				Тема 5. Обработка и генерация изображений	1

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-2	ПК-2.1	Знать: Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области; Уметь: проводить оценку и выбор моделей ис-	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5.	Устный опрос, контрольная работа (по вариантам), тесты

			кусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения; Владеть: современными инструментальными средствами и системами программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей;		
--	--	--	---	--	--

Фонды оценочных средств по дисциплине «Системы обработки изображений и распознавание образов»

Перечень вопросов (для проведения собеседования (устный или письменный опрос))

1. Перечислите основные методологические подходы к задаче распознавания образов. Какие методологические подходы могут применяться при решении задач: 1) распознавания картографических условных знаков; 2) классификации административных единиц одновременно по площади территории и численности населения; 3) распознавания сельских домовладений на снимке или плане как определенных конфигураций объектов правильной геометрической формы?

2. Что такое сложная система распознавания? По каким критериям может осуществляться декомпозиция сложной системы?

3. Каковы достоинства и недостатки систем распознавания с обучением и без обучения? Что представляет собой самообучающаяся система?

4. По каким критериям оценивается эффективность системы (алгоритма) распознавания? Какими путями можно повысить эффективность системы?

5. Приведите примеры задач распознавания, которые могут быть решены: 1) системами распознавания без обучения; 2) только системами с обучением.

6. Каковы два основных подхода к построению систем распознавания при тематической обработке данных ДЗ? Какой из подходов обеспечивает более высокую точность площадных оценок исследуемых характеристик объектов земной поверхности и почему?

7. Какие факторы влияют на качество распознавания в системах тематической обработки аэрокосмических изображений: 1) по спектральным (яркостным, тоновым) признакам; 2) по текстурным (структурным) признакам? Какие виды нормализации изображений наиболее важны в каждом из этих случаев?

8. Дайте определение разделяющей и решающей функции. Как определяется принадлежность образа к классу 1) через разделяющие функции; 2) через решающие функции.

9. Что такое области отказов от распознавания? Как они возникают?

10. Приведите примеры непараметрического и параметрического подходов к классификации образов, представленных набором параметров.

11. В каких случаях кластеризация только по пороговому ограничению может дать удовлетворительный результат?

12. Назовите основные этапы кластеризации по методу ISODATA. Какие параметры используются на каждом из этапов? Чем отличается алгоритм Фордзи от алгоритма ISODATA?

13. Какой показатель (функционал) максимизируется алгоритмами класса ISODATA? Дайте обоснование этого факта через матрицы сумм квадратов.

14. Перечислите основные достоинства и недостатки методов кластерного анализа для задач тематической обработки аэрокосмической информации.

15. Перечислите основные задачи корреляционного анализа при классификации многомерных данных.

16. Дайте определение ковариационной и корреляционной матрицы. Чем они отличаются?

17. С какой целью осуществляется переход к стандартизованной (нормализованной) матрице данных? Какими свойствами обладает эта матрица?

18. Приведите примеры задач, в которых применяется факторный анализ.

19. Какими свойствами обладают общие факторы в модели главных компонент? Что такое характерный фактор?

20. Какой показатель минимизируется (максимизируется) в задаче главных компонент?

21. Перечислите основные этапы решения задачи главных компонент в общем виде? Как эта задача решается на практике?

22. Дайте графическую интерпретацию главных компонент для признакового пространства в задаче классификации многомерных данных.

23. Что может дать анализ главных компонент при тематической обработке многозональной аэрокосмической информации? Почему этот метод отнесен в пакете ERDAS Imagine к блоку «Интерпретатор»?

24. В каких задачах распознавания целесообразно применение статистического подхода? Какие данные об объектах распознавания необходимы для его реализации?

25. Объясните содержательно понятие ошибок первого и второго рода. Как проявляются ошибки первого и второго рода при классификации пикселей изображения?

26. Объясните, как влияют на значение коэффициента правдоподобия 1) априорные вероятности появления классов; 2) значения платежных коэффициентов. Что называют нуль-единичной байесовской стратегией и в каких случаях ее целесообразно использовать?

27. Какие стратегии принятия решения, основанные на байесовском подходе, используются: 1) при неизвестных априорных вероятностях; 2) при неизвестных априорных вероятностях и платежных коэффициентах?

28. С какой целью при классификации пикселей изображения широкодисперсные классы часто разбивают на несколько подклассов?

29. Что такое апостериорная вероятность? Продемонстрируйте графически принцип принятия решения по максимуму правдоподобия в одномерном случае для трех классов с различными средними и дисперсиями.

30. В каком случае результат классификации по принципу максимума правдоподобия совпадает с результатом классификации по минимуму расстояния? Объясните это аналитически.

31. Какие факторы влияют на качество обучения классификатора при обработке аэрокосмических изображений?

32. Перечислите основные способы предварительной оценки качества классификации по принципу максимума правдоподобия. В каких случаях целесообразно использовать каждый из этих способов?

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству собеседование (устный или письменный опрос)

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемый вопрос, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемый вопрос,

	владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
3	собеседование (устный или письменный опрос) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.)
2	собеседование (устный или письменный опрос) прошел на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Оценочные средства для промежуточной аттестации (экзамен)
Теоретические вопросы

1. Содержательная и математическая постановка задачи классификации (распознавания образов).
2. Распознавание образов с учителем и без учителя.
3. Гипотеза компактности.
4. Классификация и особенности признаков и критериев распознавания образов.
5. Решающие правила для распознавания образов, риск потерь.
6. Задачи создания систем классификации.
7. Этапы построения систем распознавания (классификаторов).
8. Классификация распознающих систем.
9. Классификация методов распознавания образов.
10. Детерминистские методы распознавания образов: метод построения эталонов, метод дробящихся эталонов, метод ближайших соседей, метод потенциальных функций.
11. Статистические методы распознавания образов
12. Лингвистические методы распознавания образов.
13. Логические методы распознавания образов (методы бинарной логики, методы нечеткой логики).
14. Нейросетевые методы распознавания образов.
15. Регрессионные методы распознавания образов.
16. Метод группового учета аргументов.
17. Метод коллективного распознавания (голосования).
18. Метод предельных упрощений.
19. Опишите методику использования нейросетевых методов классификации
20. В чем заключаются особенности предварительной обработки данных для нейросетевых методов распознавания образов?
21. Опишите распознающую систему на основе многослойного персептрона.
22. Опишите распознающую систему на основе нейронной сети с радиальными базисными функциями.
23. Вероятностная нейронная сеть.
24. Обобщенно-регрессионная нейронная сеть.
25. Предельные возможности распознающих систем на основе искусственных нейронных сетей.
26. В чем заключается цель интеграции нейросетевых и нейронных систем?
27. Охарактеризуйте отличия нейросетевых и нечетких распознающих систем.
28. Приведите примеры нейросетевой реализации элементов нечетких систем.
29. Опишите алгоритм обучения нечеткого персептрона.
30. Приведите структуру и опишите процедуру обучения и работы нейро-нечеткой сети Такаги–Сугэно–Канга.
31. Приведите структуру и опишите процедуру обучения и работы нейро-нечеткой сети Ванга–Менделя.
32. Опишите методику построения и использования нейро-нечеткого классификатора.
33. Опишите нейро-нечеткий метод распознавания объектов с разнотипными признаками.

34. Охарактеризуйте систему распознавания на основе нечеткого персептрона.
 35. Охарактеризуйте систему распознавания на основе гибридной нейронной сети.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации «экзамен»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
отлично (5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

9. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа учебной дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). В случае необходимости обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося), а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потери данных

или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотреть доступность управления контентом с клавиатуры;

- создание возможностей для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников, например, так, чтобы лица с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально;

- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения навыков и умений, формируемых дисциплиной (модулем), за счёт альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для передачи информации, организации различных форм интерактивной контактной работы обучающегося с преподавателем, в том числе вебинаров, которые могут быть использованы для проведения виртуальных лекций с возможностью взаимодействия всех участников дистанционного обучения, проведения семинаров, выступления с докладами и защиты выполненных работ, проведения тренингов, организации коллективной работы;

- применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий для организации форм текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи:

- продолжительность сдачи зачёта или экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на зачёте или экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут; – продолжительность выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 минут.

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изме- нений	Дата и номер протокола заседания кафедры (ка- федр), на котором были рассмотрены и одобрены изменения и дополнения	Подпись (с расшифров- кой) заведующего кафед- рой (заведующих кафед- рами)