### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

#### Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

# «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Сенченко П.В.
«22» 02 2023 г.

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

#### СИСТЕМЫ ОТОБРАЖЕНИЯ 3D-ИНФОРМАЦИИ

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Направление подготовки / специальность: **11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и** системы связи

Направленность (профиль) / специализация: **Интеллектуальные видеоинформационные** технологии

Форма обучения: очная

Факультет: Радиотехнический факультет (РТФ) Кафедра: Кафедра телевидения и управления (ТУ)

Курс: **4** Семестр: **7** 

Учебный план набора 2023 года

#### Объем дисциплины и виды учебной деятельности

Виды учебной деятельности	7 семестр	Всего	Единицы
Лекционные занятия	26	26	часов
Практические занятия	18	18	часов
Лабораторные занятия	12	12	часов
Самостоятельная работа	52	52	часов
Общая трудоемкость	108	108	часов
(включая промежуточную аттестацию)	3	3	3.e.

Формы промежуточной аттестация	Семестр
Зачет	7

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Сенченко П.В.

Должность: Проректор по УР Дата подписания: 22.02.2023 Уникальный программный ключ: a1119608-cdff-4455-b54e-5235117c185c

#### 1. Общие положения

#### 1.1. Цели дисциплины

1. Подготовка бакалавров в теории и технике современных средств отображения 3D-информации на основе информационных моделей различных видов.

#### 1.2. Задачи дисциплины

1. Подготовка специалистов в области практического использования инфокоммуникационных сетей и систем.

#### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Часть, формируемая участниками образовательных отношений.

Модуль дисциплин: Модуль направленности (профиля) (major).

Индекс дисциплины: Б1.В.02.13.

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

# 3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 3.1):

Таблица 3.1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Таолица 3.1 Томп	Из	1					
Компетенция	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по					
	компетенции	дисциплине					
	Универсальные ком	ипетенции					
-	-	-					
Общепрофессиональные компетенции							
-	-						
	Профессиональные к	сомпетенции					
ПК-1. Способен	ПК-1.1. Знает типовые	Знает и умеет применять методы					
выполнять	методы математического	математического моделирования,					
математическое и	моделирования,	используемые в специализируемых					
компьютерное	используемые в	прикладных программах для					
моделирование	специализируемых	проектирования и разработки					
объектов и процессов	прикладных программах для	радиотехнических систем					
инфокоммуникационн	проектирования и						
ых сетей и систем по	разработки						
типовым методикам	радиотехнических систем						
для решения	ПК-1.2. Умеет выполнять	Умеет выполнять моделирование					
профессиональных	моделирование физических	физических объектов в ПО Metashape					
задач	объектов и процессов с						
	использованием						
	специализированных						
	прикладных программ						
	ПК-1.3. Владеет типовыми	Владеет навыками работы в программных					
	методиками разработки	средах моделирования при решении					
	радиоэлектронных средств и	проектно-конструкторских и					
	их составных частей, в том	исследовательских задач.					
	числе с использованием						
	прикладных программ						

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов,

# выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной деятельности представлено в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Виды учебной деятельности		Семестры
Виды учеоной деятельности	часов	7 семестр
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего	56	56
Лекционные занятия	26	26
Практические занятия	18	18
Лабораторные занятия	12	12
Самостоятельная работа обучающихся, в т.ч. контактная	52	52
внеаудиторная работа обучающихся с преподавателем, всего		
Подготовка к зачету	20	20
Подготовка к тестированию	20	20
Подготовка к лабораторной работе, написание отчета	8	8
Написание отчета по лабораторной работе	4	4
Общая трудоемкость (в часах)	108	108
Общая трудоемкость (в з.е.)	3	3

#### 5. Структура и содержание дисциплины

#### 5.1. Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Структура дисциплины по разделам (темам) и видам учебной деятельности приведена в таблице 5.1.

Таблица 5.1 – Разделы (темы) дисциплины и виды учебной деятельности

Названия разделов (тем) дисциплины	Лек. зан., ч	Прак. зан., ч	Лаб. раб.	Сам. раб., ч	Всего часов (без экзамена)	Формируемые компетенции
		7 сем	естр			
1 Введение в курс	2	-	-	4	6	ПК-1
2 Типы наборов данных.	4	-	-	8	12	ПК-1
Классификация видов данных						
3 Системы трехмерной	4	18	12	24	58	ПК-1
визуализации данных						
4 Визуализация данных в	12	-	-	8	20	ПК-1
медицине						
5 Будущее трехмерной	4	-	-	8	12	ПК-1
визуализации данных						
Итого за семестр	26	18	12	52	108	
Итого	26	18	12	52	108	

#### 5.2. Содержание разделов (тем) дисциплины

Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям) приведено в таблице 5.2.

Таблица 5.2 – Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)

Названия разделов (тем) дисциплины	Содержание разделов (тем) дисциплины (в т.ч. по лекциям)	Трудоемкость (лекционные занятия), ч	Формируемые компетенции		
7 семестр					

1 Введение в курс	Понятие данных. Набор данных и их	2	ПК-1
	атрибутов. Измерения. Шкалы		
	Итого	2	
2 Типы наборов данных.	Типы данных. Форматы хранения данных. Классификация видов данных.	4	ПК-1
Классификация	Визуализация данных. Типы визуализации.		
видов данных	Методы визуализации данных.		
	Итого	4	
3 Системы трехмерной	Системы трехмерной визуализации данных. SemNet. ConeTree, CamTree.	4	ПК-1
визуализации	Гиперболическое пространство. Perspective		
данных	Wall. Document Lens. 3DPS.		
	HarmonyInformationLandscape. Information		
	Cube. LightningChart.		
	Итого	4	
4 Визуализация	Методы визуализации. Структуры для	12	ПК-1
данных в медицине	описания объемных данных. Реконструкция		
	поверхности из объема. Визуализация		
	внутренних структур. Сегментация.		
	Рендеринг. Закраска. Приложения		
	визуализации. Программы по обработке и		
	визуализации медицинских данных.		
	Итого	12	
5 Будущее	Технологии биопечати	4	ПК-1
трехмерной	***		
визуализации	Итого	4	
данных			
	Итого за семестр	26	
	Итого	26	

### 5.3. Практические занятия (семинары)

Наименование практических занятий (семинаров) приведено в таблице 5.3. Таблица 5.3. — Наименование практических занятий (семинаров)

Названия разделов (тем) дисциплины	,	практических занятий минаров)	T	Груд	оемкость, ч	Формируемые компетенции
7 семестр						

3 Системы	Сценарии съемки. Настройки камеры.	2	ПК-1
трехмерной	Планирование маршрута		
визуализации	Калибровка камеры	2	ПК-1
данных	Привязка 3D-модели	2	ПК-1
	Проведение измерений на цифровой 3D- модели	2	ПК-1
	Работа в стереоскопическом режиме	2	ПК-1
	Создание цифровых измерений 3D- объектов с использованием маркеров	2	ПК-1
	Расчет точных центров фотографирования по данным навигационной системы	2	ПК-1
	Создание цифровых измерений 3D- моделей объектов без использования маркеров	2	ПК-1
	Построение 3D-моделей по	2	ПК-1
	мультиспектральным данным		
	Итого	18	
	Итого за семестр	18	
	Итого	18	

#### 5.4. Лабораторные занятия

Наименование лабораторных работ приведено в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Наименование лабораторных работ

Названия разделов (тем) дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции
	7 семестр		
3 Системы трехмерной визуализации	Построение цифровой 3D-модели объекта методом обратной фотограмметрической засечки	4	ПК-1
данных	Построение цифровой 3D-модели объекта путем фотограмметрической засечки	4	ПК-1
	Расчет объема объекта интереса по его цифровой 3D-модели	4	ПК-1
	Итого	12	
	Итого за семестр	12	
	Итого	12	

### 5.5. Курсовой проект / курсовая работа

Не предусмотрено учебным планом

#### 5.6. Самостоятельная работа

Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции представлены в таблице 5.6.

Таблица 5.6. – Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Названия разделов	Виды самостоятельной	Трудоемкость,	Формируемые	Формы контроля		
(тем) дисциплины	работы	Ч	компетенции	Формы контроли		
7 семестр						

1 Введение в курс	Подготовка к зачету	2	ПК-1	Зачёт
	Подготовка к	2	ПК-1	Тестирование
	тестированию			
	Итого	4		
2 Типы наборов	Подготовка к зачету	4	ПК-1	Зачёт
данных.	Подготовка к	4	ПК-1	Тестирование
Классификация	тестированию			
видов данных	Итого	8		
3 Системы	Подготовка к зачету	6	ПК-1	Зачёт
трехмерной	Подготовка к	6	ПК-1	Тестирование
визуализации	тестированию			
данных	Подготовка к	8	ПК-1	Лабораторная
	лабораторной работе,			работа
	написание отчета			
	Написание отчета по	4	ПК-1	Отчет по
	лабораторной работе			лабораторной
				работе
	Итого	24		
4 Визуализация	Подготовка к зачету	4	ПК-1	Зачёт
данных в медицине	Подготовка к	4	ПК-1	Тестирование
	тестированию			
	Итого	8		
5 Будущее	Подготовка к зачету	4	ПК-1	Зачёт
трехмерной	Подготовка к	4	ПК-1	Тестирование
визуализации	тестированию			
данных	Итого	8		
	Итого за семестр	52		
	Итого	52		

# 5.7. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности

Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов учебной деятельности представлено в таблице 5.7.

Таблица 5.7 – Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

	Формируемые - компетенции	Виды учебной деятельности					
		Лек.	Прак. зан.	Лаб.	Сам.	Формы контроля	
	компетенции	зан.		раб.	раб.		
]	ТК-1	+	+	+	+	Зачёт, Лабораторная работа,	
						Отчет по лабораторной работе,	
						Тестирование	

#### 6. Рейтинговая система для оценки успеваемости обучающихся

#### 6.1. Балльные оценки для форм контроля

Балльные оценки для форм контроля представлены в таблице 6.1. Таблица 6.1 – Балльные оценки

Формы контроля	Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра	Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ	Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра	Всего за семестр
	7	7 семестр		
Зачёт	0	0	40	40
Лабораторная работа	10	10	10	30
Тестирование	5	5	5	15
Отчет по лабораторной работе	5	5	5	15
Итого максимум за	20	20	60	100
период				
Нарастающим итогом	20	40	100	100

#### 6.2. Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

Пересчет баллов в оценки за текущий контроль представлен в таблице 6.2. Таблица 6.2 – Пересчет баллов в оценки за текущий контроль

< 60% от максимальной суммы баллов на дату ТК

 Баллы на дату текущего контроля
 Оценка

 ≥ 90% от максимальной суммы баллов на дату ТК
 5

 От 70% до 89% от максимальной суммы баллов на дату ТК
 4

 От 60% до 69% от максимальной суммы баллов на дату ТК
 3

#### 6.3. Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку представлен в таблице 6.3.

Таблица 6.3 – Пересчет суммы баллов в традиционную и международную оценку

	<u> </u>	<u>, , , , , , , , , , , , , , , , , , , </u>
Оценка	Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный	Оценка (ECTS)
	экзамен	
5 (отлично) (зачтено)	90 – 100	А (отлично)
4 (хорошо) (зачтено)	85 – 89	В (очень хорошо)
	75 – 84	С (хорошо)
	70 – 74	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно) (зачтено)	65 – 69	
	60 – 64	Е (посредственно)
2 (неудовлетворительно) (не зачтено)	Ниже 60 баллов	F (неудовлетворительно)

#### 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

#### 7.1. Основная литература

- 1. Туманова, Е. И. Требования к устройствам визуализации нового поколения : монография / Е. И. Туманова. Санкт-Петербург : СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. 161 с. ISBN 978-5-89160-229-8. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/279410">https://e.lanbook.com/book/279410</a>.
- 2. Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие / составитель Н. Ю. Братченко. Ставрополь: СКФУ, 2017. 286 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/155107">https://e.lanbook.com/book/155107</a>.

#### 7.2. Дополнительная литература

2

- 1. Смирнов, В. М. Системы отображения информации. Дискретные индикаторы: учебник для вузов / В. М. Смирнов. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2021. 188 с. ISBN 978-5-8114-8372-3. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/175508">https://e.lanbook.com/book/175508</a>.
- 2. Мамчев, Г. В. Цифровое телевидение. Теоретические основы и практическое применение : учебник / Г. В. Мамчев, С. В. Тырыкин. Новосибирск : НГТУ, 2019. 564 с. ISBN 978-5-7782-3825-1. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/152234">https://e.lanbook.com/book/152234</a>.

#### 7.3. Учебно-методические пособия

#### 7.3.1. Обязательные учебно-методические пособия

- 1. 3D технологии: Методические указания по выполнению лабораторных работ / В. А. Семиглазов 2023. 39 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/10381">https://edu.tusur.ru/publications/10381</a>.
- 2. 3D технологии: Учебно-методическое пособие по практической и самостоятельной работе / В. А. Семиглазов 2023. 75 с. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <a href="https://edu.tusur.ru/publications/10384">https://edu.tusur.ru/publications/10384</a>.

# 7.3.2. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

#### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

# 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. При изучении дисциплины рекомендуется обращаться к современным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, к которым у ТУСУРа открыт доступ: https://lib.tusur.ru/ru/resursy/bazy-dannyh.

#### 8. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

#### 8.1. Материально-техническое и программное обеспечение для лекционных занятий

Для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации используется учебная аудитория с достаточным количеством посадочных мест для учебной группы, оборудованная доской и стандартной учебной мебелью. Имеются мультимедийное оборудование и учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации по лекционным разделам дисциплины.

#### 8.2. Материально-техническое и программное обеспечение для практических занятий

Лаборатория видеоинформационных технологий и цифрового телевидения: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д.

#### 47, 217 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Телевизор Samsung LTD 19 8 шт.;
- Осциллограф GOS-620 8 шт.;
- Телевизор настенный Samsung LED 55 8 шт.;
- ТВ камера ACV-9002SCH Color 8 шт.;
- Макет 5 шт.;
- Принтер EPSON;
- Магнитно-маркерная (переносная);
- Магнитно-маркерная (напольная);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

#### 8.3. Материально-техническое и программное обеспечение для лабораторных работ

Лаборатория видеоинформационных технологий и цифрового телевидения: учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий практического типа, учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, помещение для курсового проектирования (выполнения курсовых работ), помещение для проведения групповых и индивидуальных консультаций, помещение для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, помещение для самостоятельной работы; 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 217 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- Телевизор Samsung LTD 19 8 шт.;
- Осциллограф GOS-620 8 шт.;
- Телевизор настенный Samsung LED 55 8 шт.;
- ТВ камера ACV-9002SCH Color 8 шт.;
- Макет 5 шт.:
- Принтер EPSON;
- Магнитно-маркерная (переносная);
- Магнитно-маркерная (напольная);
- Комплект специализированной учебной мебели;
- Рабочее место преподавателя.

#### 8.4. Материально-техническое и программное обеспечение для самостоятельной работы

Для самостоятельной работы используются учебные аудитории (компьютерные классы), расположенные по адресам:

- 634050, Томская область, г. Томск, Ленина проспект, д. 40, 233 ауд.;
- 634045, Томская область, г. Томск, ул. Красноармейская, д. 146, 209 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 47, 126 ауд.;
- 634034, Томская область, г. Томск, Вершинина улица, д. 74, 207 ауд.

Описание имеющегося оборудования:

- учебная мебель;
- компьютеры;
- компьютеры подключены к сети «Интернет» и обеспечивают доступ в электронную информационно-образовательную среду ТУСУРа.

Перечень программного обеспечения:

- Microsoft Windows;
- OpenOffice;
- Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows;
- 7-Zip;
- Google Chrome.

### 8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ограниченными

#### возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При занятиях с обучающимися с **нарушениями слуха** предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы преподавания для обучающихся с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой занимаются обучающиеся с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видеотехникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При занятиях с обучающимися с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для комфортного просмотра.

При занятиях с обучающимися с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема/передачи учебной информации в доступных формах, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

### 9. Оценочные материалы и методические рекомендации по организации изучения дисциплины

# 9.1. Содержание оценочных материалов для текущего контроля и промежуточной аттестации

Для оценки степени сформированности и уровня освоения закрепленных за дисциплиной компетенций используются оценочные материалы, представленные в таблице 9.1.

Таблица 9.1 – Формы контроля и оценочные материалы

Названия разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции	Формы контроля	Оценочные материалы (ОМ)
1 Введение в курс	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
2 Типы наборов данных. Классификация видов данных	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
3 Системы трехмерной визуализации данных	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Лабораторная работа	Темы лабораторных работ
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий
		Отчет по лабораторной работе	Темы лабораторных работ
4 Визуализация данных в медицине	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для зачета
		Тестирование	Примерный перечень тестовых заданий

5 Будущее трехмерной	ПК-1	Зачёт	Перечень вопросов для
визуализации данных			зачета
		Тестирование	Примерный перечень
			тестовых заданий

Шкала оценки сформированности отдельных планируемых результатов обучения по дисциплине приведена в таблице 9.2.

Таблица 9.2 – Шкала оценки сформированности планируемых результатов обучения по

дисциплине

исциплине					
Оценка Баллы за ОМ		Формулировка требований к степени сформированности планируемых результатов обучения			
		знать	уметь	владеть	
2	< 60% от	отсутствие знаний	отсутствие	отсутствие	
(неудовлетворительно)	максимальной	или фрагментарные	умений или	навыков или	
	суммы баллов	знания	частично	фрагментарные	
			освоенное	применение	
			умение	навыков	
3	от 60% до	общие, но не	в целом успешно,	в целом	
(удовлетворительно)	69% от	структурированные	но не	успешное, но не	
	максимальной	знания	систематически	систематическое	
	суммы баллов		осуществляемое	применение	
			умение	навыков	
4 (хорошо)	от 70% до	сформированные,	в целом	в целом	
	89% от	но содержащие	успешное, но	успешное, но	
	максимальной	отдельные	содержащие	содержащие	
	суммы баллов	проблемы знания	отдельные	отдельные	
			пробелы умение	пробелы	
				применение	
				навыков	
5 (отлично)	≥ 90% ot	сформированные	сформированное	успешное и	
	максимальной	систематические	умение	систематическое	
	суммы баллов	знания		применение	
				навыков	

Шкала комплексной оценки сформированности компетенций приведена в таблице 9.3. Таблица 9.3 – Шкала комплексной оценки сформированности компетенций

Оценка	Формулировка требований к степени компетенции			
2	Не имеет необходимых представлений о проверяемом материале			
(неудовлетворительно)	или			
	Знать на уровне ориентирования, представлений. Обучающийся знает			
	основные признаки или термины изучаемого элемента содержания, их			
	отнесенность к определенной науке, отрасли или объектам, узнает в			
	текстах, изображениях или схемах и знает, к каким источникам нужно			
	обращаться для более детального его усвоения.			
3	Знать и уметь на репродуктивном уровне. Обучающихся знает			
(удовлетворительно)	изученный элемент содержания репродуктивно: произвольно			
	воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых			
	действиях.			

4 (хорошо)	Знать, уметь, владеть на аналитическом уровне. Зная на репродуктивном уровне, указывать на особенности и взаимосвязи изученных объектов, на их достоинства, ограничения, историю и перспективы развития и особенности для разных объектов усвоения.
5 (отлично)	Знать, уметь, владеть на системном уровне. Обучающийся знает изученный элемент содержания системно, произвольно и доказательно воспроизводит свои знания устно, письменно или в демонстрируемых действиях, учитывая и указывая связи и зависимости между этим элементом и другими элементами содержания дисциплины, его значимость в содержании дисциплины.

#### 9.1.1. Примерный перечень тестовых заданий

- 1. Концептуальная визуализация позволяет...
  - а. Разрабатывать сложные концепции, идеи и планы с помощью концептуальных карт, диаграмм Ганта, графов
  - б. Переводить в визуальную форму различные данные об аспектах работы организации
  - в. Графически организовать структурную информацию с помощью пирамид, деревьев и карт данных
  - г. Объединить несколько сложных графиков в одну схему
- 2. Реляционные данные это
  - а. Данные, представленные в кубах OLAR
  - б. Данные из реляционных баз (таблиц)
  - в. Данные, которые изменяют свои значения в процессе решения задачи
  - г. Данные, которые сохраняют свои значения в процессе решения задачи
- 3. Какая визуализация служить для отображения линейных данных?
  - a. Document Lens
  - б. 3DPS
  - в. Perspective Wall
  - г. Information Cube
- 4. Какое ПО не используется для визуализации медицинских данных?
  - a. MeVisLab
  - б. 3D-DOCTOR
  - в. 3D slicer
  - г. Metashape
- 5. Что такое рендеринг?
  - а. Трехмерные или стереоскопические дисплеи
  - б. Установка и настройка источников света
  - в. Построение проекции в соответствии с выбранной физической моделью
  - г. Вывод полученного изображения на дисплей
- 6. Какое достоинство имеет метод проекции максимальных интенсивностей?
  - а. Не требуется сегментация и закраска
  - б. Дает реалистическое трехмерное восприятие объектов
  - в. Лучше работает для мелких сосудов
  - г. Учитывает отражение света
- 7. Какие изображения дают лучшее пространственное восприятие объектов?
  - а. Изображения, полученные методом проекции максимальных интенсивностей
  - б. Изображения, полученные методом сегментации
  - в. Изображения, полученные методом закраски на основе градиента
  - г. Изображения, полученные методом комбинирования отображений с разных поверхностей
- 8. Что такое сегментация?
  - а. Процесс интегрирования величин интенсивностей вдоль направления луча зрения
  - б. Процесс разделения полутонового объема на разные области
  - в. Процесс определения максимальной интенсивности вдоль каждого луча
  - г. Процесс комбинирования отображений с разных поверхностей

- 9. Какие типы методов сегментации существуют для 3D медицинских изображений?
  - а. Методы на основе точек, границ и областей
  - б. Методы на основе интенсивности и яркости
  - в. Методы на основе цвета и текстуры
  - г. Методы на основе формы и размера
- 10. Какие методы используются при сегментации на основе границ?
  - а. Распознавание паттернов и нейронные сети
  - б. Методы на основе интенсивности и яркости
  - в. Методы на основе первых и вторых производных
  - г. Методы на основе формы и размера

#### 9.1.2. Перечень вопросов для зачета

- 1. Что такое сегментация изображений и какие методы ее осуществления вы знаете?
- 2. Какие методы используются для распознавания паттернов и нейронных сетей в системах отображения 3D-информации?
- 3. Какие методы применяются для анализа размера и формы объектов на изображении в контексте систем отображения 3D-информации?
- 4. Какие методы используются для анализа цвета и текстуры изображений в системах отображения 3D-информации?
- 5. Что представляют собой объемные данные в контексте обработки изображений и как они используются в системах отображения 3D-информации?

#### 9.1.3. Темы лабораторных работ

- 1. Построение цифровой 3D-модели объекта методом обратной фотограмметрической засечки
- 2. Построение цифровой 3D-модели объекта путем фотограмметрической засечки
- 3. Расчет объема объекта интереса по его цифровой 3D-модели

#### 9.2. Методические рекомендации

Учебный материал излагается в форме, предполагающей самостоятельное мышление студентов, самообразование. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

Начать изучение дисциплины необходимо со знакомства с рабочей программой, списком учебно-методического и программного обеспечения. Самостоятельная работа студента включает работу с учебными материалами, выполнение контрольных мероприятий, предусмотренных учебным планом.

В процессе изучения дисциплины для лучшего освоения материала необходимо регулярно обращаться к рекомендуемой литературе и источникам, указанным в учебных материалах; пользоваться через кабинет студента на сайте Университета образовательными ресурсами электронно-библиотечной системы, а также общедоступными интернет-порталами, содержащими научно-популярные и специализированные материалы, посвященные различным аспектам учебной дисциплины.

При самостоятельном изучении тем следуйте рекомендациям:

- чтение или просмотр материала осуществляйте со скоростью, достаточной для индивидуального понимания и освоения материала, выделяя основные идеи; на основании изученного составить тезисы. Освоив материал, попытаться соотнести теорию с примерами из практики;
- если в тексте встречаются незнакомые или малознакомые термины, следует выяснить их значение для понимания дальнейшего материала;
  - осмысливайте прочитанное и изученное, отвечайте на предложенные вопросы.

Студенты могут получать индивидуальные консультации, в т.ч. с использованием средств телекоммуникации.

По дисциплине могут проводиться дополнительные занятия, в т.ч. в форме вебинаров. Расписание вебинаров и записи вебинаров публикуются в электронном курсе / электронном журнале по дисциплине.

#### 9.3. Требования к оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями

#### здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусмотрены дополнительные оценочные материалы, перечень которых указан в таблице 9.4.

Таблица 9.4 – Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными

возможностями здоровья и инвалидов

zeomennie v mani oge pezza ir mizwingez						
Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения				
С нарушениями слуха	Тесты, письменные	Преимущественно письменная				
	самостоятельные работы, вопросы	проверка				
	к зачету, контрольные работы					
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к	Преимущественно устная				
	зачету, опрос по терминам	проверка (индивидуально)				
С нарушениями опорно-	Решение дистанционных тестов,	Преимущественно				
двигательного аппарата	контрольные работы, письменные	дистанционными методами				
	самостоятельные работы, вопросы					
	к зачету					
С ограничениями по	Тесты, письменные	Преимущественно проверка				
общемедицинским	самостоятельные работы, вопросы	методами, определяющимися				
показаниям	к зачету, контрольные работы,	исходя из состояния				
	устные ответы	обучающегося на момент				
		проверки				

### 9.4. Методические рекомендации по оценочным материалам для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких обучающихся предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

#### Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

#### Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

#### Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

### ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТУ протокол № 23 от «15 » \_ 2 \_ 2023 г.

### СОГЛАСОВАНО:

Должность	Инициалы, фамилия	Подпись
Заведующий выпускающей каф. ТУ	Т.Р. Газизов	Согласовано, dccabe2f-73cc-455a- 90f8-2fcc230a841e
Заведующий обеспечивающей каф. ТУ	Т.Р. Газизов	Согласовано, dccabe2f-73cc-455a- 90f8-2fcc230a841e
И.О. начальника учебного управления	И.А. Лариошина	Согласовано, c3195437-a02f-4972- a7c6-ab6ee1f21e73
ЭКСПЕРТЫ:		
Доцент, каф. ТУ	А.Н. Булдаков	Согласовано, d65c269c-f546-4509- b920-73aeef59fee4
Старший преподаватель, каф. ТУ	А.В. Бусыгина	Согласовано, 7d0bdef1-6f57-4269- 9fbe-4beb03053805
РАЗРАБОТАНО:		
Ассистент, каф. ТУ	А.С. Захлебин	Разработано, cc5ab82b-0cd4-4b34- 944b-a4a2791a4a29
Старший преподаватель, каф. ТУ	А.В. Бусыгина	Разработано, 7d0bdef1-6f57-4269- 9fbe-4beb03053805