Министерство здравоохранения Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
"Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова"
Министерства здравоохранения Российской Федерации

(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Нейросетевые и MR технологии в медицине»

Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения

2024

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И.Мечникова Минздрава России
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 00CDEE3BD65A19B375D4FAEE2ABC26F298
Владелец Сайганов Сергей Анатольевич
Действителен с 03.12.2025 12:23:25 по 26.02.2027 12:23:25

Рабочая программа дисциплины «Нейросетевые и MR технологии в медицине» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации
от 13 августа 2020 года № 1006 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика»

***Составители рабочей программы дисциплины*:**
Абдулаева Зинаида Игоревна, кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры медицинской информатики и физики; Шматко Алексей Дмитриевич, доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой медицинской информатики и физики
(Ф.И.О., должность, ученая степень)

***Рецензент*:**
Бригаднов Игорь Альбертович – профессор кафедры Информационных систем и вычислительной техники Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет императрицы Екатерины II», докт.физ.-мат.наук.
(Ф.И.О., должность, ученая степень)

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедр(ы)
медицинской информатики и физики
(наименование кафедр(ы))
11 ноября 2024 г., Протокол № 11

Заведующий кафедрой _____ / Шматко А.Д./
(подпись) (Ф.И.О.)

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученом совете 22 ноября 2024 г.

Председатель _____ /Артюшкин С.А./

Дата обновления:

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель освоения дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
4. Объем дисциплины и виды учебной работы 4
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий 5
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 7
7. Оценочные материалы 7
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины 8
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем 8
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины 11
Приложение А 12

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Нейросетевые и MR технологии в медицине» является углубление уровня освоения компетенций обучающегося, обучение студентов современным методам и инструментам, использующим нейросетевые алгоритмы и технологии смешанной реальности для решения задач в области медицины. Курс направлен на развитие навыков анализа медицинских данных, создания и применения нейросетевых моделей, а также на использование MR технологий для улучшения визуализации и взаимодействия с медицинской информацией. Кроме того, студенты учатся разрабатывать концепции медицинского программного обеспечения для устройств смешанной реальности с применением нейронных сетей, что способствует повышению качества медицинского обслуживания и эффективности лечения.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Нейросетевые и MR технологии в медицине» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика (уровень образования специалитет), направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения. Дисциплина является обязательной к изучению.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-5. Осуществляет системное администрирование и сопровождение информационных систем и технологий медицинской организации	ИД-4 ПК-5.4. Разрабатывает программы применения интеллектуальных систем для решения профессиональных задач работников медицинской организации

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-4 ПК-5.4.	**знает** основы 3D моделирования и визуализации, принципы обработки моделей, экспорт и импорт	Тестовые задания
	умеет разрабатывать концепты медицинского программного обеспечения для последующей интеграции его с MR-оборудованием	Проект Контрольные вопросы
	имеет навык разработки концептов программного обеспечения для решения профессиональных задач в области медицины и здравоохранения	

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры	
		XI	XII
Контактная работа обучающихся с преподавателем:	**74**	**48**	**26**
Лекции	12	12	-
Практические занятия	60	36	24
Промежуточная аттестация: зачет, в том числе сдача и групповые консультации	2		2

Самостоятельная работа:	**70**	**24**	**46**
в период теоретического обучения	66	22	44
подготовка к сдаче зачета	4	2	2
Общая трудоемкость: академических часов	**144**		
зачетных единиц	**4**		

5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Аннотированное содержание раздела дисциплины	Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения раздела
1	Основы разработки и интеграции технологий	Обзор популярных инструментов и библиотек для разработки MR. Сравнение возможностей Unreal Engine с другими платформами Подходы к объединению нейросетевых решений с MR. Использование XR-приложений в медицине. Принципы создания интерактивных элементов в MR. Технологии взаимодействия пользователя с MR-приложениями. Методы сбора и анализа медицинских данных.	ПК-5
2	Практическое применение и тестирование	Основы работы с игровыми движками. Введение в интерфейс Unreal Engine. Основы работы с 3D-моделями и материалами. Создание простых сцен и объектов. Методы тестирования MR приложений. Оценка пользовательского опыта и обратной связи.	ПК-5

5.2.Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1	Основы разработки и интеграции технологий	Л.1. Современные инструменты и технологии для разработки MR приложений	ЛБ	2
		Л.2. Интеграция нейросетей и MR технологий	ЛБ	2
		Л.3. Разработка интерактивных приложений на базе MR	ЛБ	2
		Л.4. Обработка и анализ медицинских данных	ЛБ	2
2	Практическое применение и	Л.5. Основы разработки в Unreal Engine	ЛБ	2

	тестирование	Л.6. Тестирование и оценка пользовательского опыта в MR приложениях	ЛБ	2
			ИТОГО:	12

ЛБ – лекция-беседа

5.3. Тематический план практических занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика практических занятий	Активные формы обучения	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Основы разработки и интеграции технологий	ПЗ.1. Установка и настройка Unreal Engine	ИП	Проверка написания проекта Тестирование	4
		ПЗ.2. Создание 3D-моделей и окружения	ИП		4
		ПЗ.3. Импорт и экспорт моделей	ИП		4
		ПЗ.4. Интеграция нейросетей	ИП		4
		ПЗ.5. Визуализация результатов работы нейросети в MR	ИП		4
		ПЗ.6. Сбор и подготовка медицинских данных	ИП		4
2	Практическое применение и тестирование	ПЗ.7. Идеация и генерация концепций дизайна	ИП		4
		ПЗ.8. Создание пользовательского интерфейса для MR	ИП		4
		ПЗ.9. Разработка сценариев взаимодействия	ИП		4
		ПЗ.10. Настройка эффектов в Unreal Engine	ИП		4
		ПЗ.11. Настройка освещения в Unreal Engine	ИП		4
		ПЗ.12. Программирование игровых механик на Blueprints	ИП		4
		ПЗ.13. Анализ обратной связи и доработка проекта	ИП		4
		ПЗ.14. Тестирование и подготовка к презентации прототипа	ИП		4
		ПЗ.15. Представление результатов концептуального проекта	ИП		4
				ИТОГО:	60

ИП - игровое проектирование

5.4. Тематический план семинаров не предусмотрен

5.5. Тематический план лабораторных работ не предусмотрен

5.6. Самостоятельная работа:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Основы разработки и интеграции технологий	Работа с лекционным материалом Подготовка проекта	Проверка написания проекта	22
2	Практическое применение и тестирование	Подготовка индивидуального проекта	Проверка написания проекта	44
3	Подготовка к сдаче зачета			4
			ИТОГО:	70

6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающемуся рекомендуется посещать лекционные и практические занятия в соответствии с расписанием учебных занятий, своевременно и в полном объеме выполнять задания текущего контроля, пройти промежуточную аттестацию.

Подготовка к лекциям

Лекции по дисциплине проводятся в традиционной и интерактивной форме с использованием технических средств обучения. Во время лекций студенту необходимо вести конспект лекции, структура и объем которого определяется самостоятельно. Основой формирования конспекта являются аудио, видеоматериалы, презентации лектора по тематике лекции, а также рекомендованная учебная литература, ресурсы сети «Интернет» и/или нормативные документы.

Подготовка к практическим занятиям и выполнение практических занятий

Практические занятия проводятся с использованием активных форм обучения. При подготовке к практическим занятиям необходимо выполнять задания для самостоятельной работы. В программе дисциплины предусмотрены мероприятия текущего контроля для проверки освоения разделов дисциплины в рамках самостоятельной работы. Контроль выполнения заданий на практических занятиях осуществляется с помощью мероприятий текущего контроля.

Рекомендации по работе с литературой

В программе дисциплины представлен список литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Рекомендации по подготовке к текущему контролю

С целью контроля освоения дисциплины в тематическом плане занятий предусмотрены контрольные мероприятия, которые составляют средства текущего контроля. В рабочей программе дисциплины текущий контроль представлен проверкой написания проекта, тестовыми заданиями.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам, защиту проекта.

7. Оценочные материалы

Оценочные материалы по дисциплине для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся включают в себя примеры оценочных средств (Приложение А к рабочей программе дисциплины), процедуру и критерии оценивания.

8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

8.1. Учебная литература:

1. Абдулаева, З. И. Информационные компьютерные системы в медицине и здравоохранении : Учеб.-метод. пособие / З. И. Абдулаева, А. Д. Шматко; М-во здравоохранения Рос. Федерации, ФГБОУ ВО Сев.-Зап. гос. мед. ун-т им. И. И. Мечникова, Каф. мед. информатики и физики. - СПб. : Изд-во СЗГМУ им. И. И. Мечникова, 2017. - 43 с. : рис. - (Медицинское образование). - Библиогр.: с. 43 (11 назв.). https://sdo.szgmu.ru/pluginfile.php/178023/mod_resource/content/1/ Абдулаева З. И., Шматко А. Д. Информационные компьютерные системы в медицине и здравоохранении.pdf

2. Абдулаева, З. И. Медицинская информатика [Текст] : учебное пособие : [в 2 ч.] / З. И. Абдулаева, Д. Ф. Курбанбаева. Теоретические основы медицинской информатики. — Санкт-Петербург : Изд-во Политехнического ун-та, 2018-, 2018. — 190 с. : ил., табл..; ISBN 978-5-7422-6240-4. – режим доступа: https://rusneb.ru/catalog/000199_000009_009794428/

3. Медицинская информатика : учебник / Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский, С. С. Белоносов [и др.]; ред. Т. В. Зарубина, Б. А. Кобринский. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2018. - 507 с. : цв. ил., табл. - Терминол. словарь: с. 490-491.- Библиогр.: с. 500-501.- Предм. указ.: с. 502-507. - ISBN 978-5-9704-4573-0.

4. Принципы функционирования интеллектуальной системы динамического контроля факторов риска и формирования рекомендаций по здоровьесбережению / Б. А. Кобринский, А. С. Кадыков, М. Г. Полтавская [и др.] // Профилактическая медицина. - 2019. - Т. 22, № 5. - С. 78-84. - Библиогр.: 26 назв.Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

8.2. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Journal of medical Internet research	http://www.jmir.org
Информационная и образовательная система для практикующих врачей	http://www.rosmedlib.ru
Российский медицинский портал	http://www.rosmedportal.com

9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем

9.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Информационные технологии
1	Основы разработки и интеграции технологий	Размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России,

2	Практическое применение и тестирование	https://sdo.szgmu.ru/course/index.php?categoryid=167

9.2. Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса *(лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства):*

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов
лицензионное программное обеспечение			
1.	Dr. Web	1 год	Контракт № 265-2023-ЗК
2.	MS Windows 8 MS Windows 8.1 MS Windows 10 MS Windows Server 2012 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2012 R2 Datacenter - 2 Proc MS Windows Server 2016 Datacenter Core	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-О; Государственный контракт № 399/2013-ОА; Государственный контракт № 07/2017-ЭА.
3.	MS Office 2010 MS Office 2013	Неограниченно	Государственный контракт № 30/2013-ОА; Государственный контракт № 399/2013-ОА.
4.	Academic LabVIEW Premium Suite (1 User)	Неограниченно	Государственный контракт № 02/2015
лицензионное программное обеспечение отечественного производства			
1.	Антиплагиат	1 год	Договор № 133/2024-М
2.	«WEBINAR (ВЕБИНАР)» ВЕРСИЯ 3.0	1 год	Контракт № 211/2024-ЭА
3.	«Среда электронного обучения 3KL»	1 год	Контракт № 121/2024-ЗЗЕП
4.	TrueConf Enterprise	1 год	Контракт № 216/2024-ЭА
свободно распространяемое программное обеспечение			
1.	Google Chrome	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
2.	NVDA	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства			
1.	Moodle	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
2.	Игровой движок Unreal Engine	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense
3.	Нейросети: GPT-чат, YandexART и др.	Неограниченно	Открытое лицензионное соглашение GNU GeneralPublicLicense

9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№	Наименование	Срок	Документы,	Режим

п/п	программного продукта	действия лицензии	подтверждающие право использования программных продуктов	доступа для обучающихся – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
1.	Консультант Плюс	1 год	Контракт № 1067/2021-ЭА	-
2.	ЭБС «Консультант студента»	1 год	Контракт № 97/2023-ЭА	https://www.studentlibrary.ru/
3.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Договор № 207/2023-ЗЗЕП	https://ibooks.ru
4.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	1 год	Договор № 206/2023-ЗЗЕП	http://www.iprbookshop.ru/
5.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Договор № 199/2023-ЗЗЕП	https://www.books-up.ru/
6.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Договор № 200/2023-ЗЗЕП	https://e.lanbook.com/
7.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Договор № 155/2023-ПЗ	https://urait.ru/
8.	Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU	1 год	Лицензионный договор № SU-7139/2024	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
9.	Программное обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar»	1 год	Лицензионный договор № 97/2024-ЗЗЕП	https://mbasegeotar.ru/
10.	Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС	1 год	Лицензионный договор № 116/2023-ЗЗЕП «Журналы России по медицине и здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП «Индивидуальные издания»	https://dlib.eastview.com/
11.	Создание Виртуального читального зала Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания удаленного пользователя	1 год	Лицензионный договор № 120/2024-М14	https://search.rsl.ru/

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для проведения учебных занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит АЛ, лит Р, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России;
Оборудование: доска (меловая); стол и стул преподавателя, столы и стулья студенческие
Технические средства обучения: мультимедиа-проектор, ноутбук преподавателя, системный блок, монитор.
Специальные технические средства обучения: Roger Pen (Индивидуальный беспроводной передатчик Roger в форме ручки), Roger MyLink (приемник сигнала системы Roger Pen) (для обучающихся с нарушениями слуха); IntelliKeys (проводная клавиатура с русским шрифтом Брайля с матовым покрытием черного цвета), (г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит АЛ, лит Р, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России;
Оборудование: столы, стулья, доски маркерные, доска меловая.
Технические средства обучения: 110 автоматизированных рабочих мест (ESET NOD 32, MS Windows 7, MS Office 2010, Moodle, GNU, Academic LabVIEW Premium Suite (1 User), Google Chrome). Специальные технические средства обучения: Roger Pen (Индивидуальный беспроводной передатчик Roger в форме ручки), Roger MyLink (приемник сигнала системы Roger Pen) (для обучающихся с нарушениями слуха); IntelliKeys (проводная клавиатура с русским шрифтом Брайля с матовым покрытием черного цвета), (г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19, ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России).

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченные доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета: г. Санкт-Петербург, Пискаревский проспект, д. 47, лит АЕ (корп.32), ауд. № 1, лит Р (корп.9), ауд. № 18,19 ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России.

Приложение А

Министерство здравоохранения Российской Федерации

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Северо-Западный государственный медицинский университет имени И.И. Мечникова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации

(ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России)

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

(для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся)

Специальность:	30.05.03 Медицинская кибернетика
Направленность:	Цифровые технологии медицины и здравоохранения
Наименование дисциплины:	Нейросетевые и MR технологии в медицине

Санкт-Петербург – 2024

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-4 ПК-5.4.	**знает** основы 3D моделирования и визуализации, принципы обработки моделей, экспорт и импорт	Тестовые задания
	умеет разрабатывать концепты медицинского программного обеспечения для последующей интеграции его с MR-оборудованием	Проект Контрольные вопросы
	имеет навык разработки концептов программного обеспечения для решения профессиональных задач в области медицины и здравоохранения	

2. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения текущего контроля

2.1. Примеры входного контроля

Название вопроса:
Что такое алгоритм?

1) Язык программирования
2) **Набор инструкций для решения задачи**
3) Ошибка в коде
4) Способ хранения данных

Критерии оценки, шкала оценивания *зачтено/не зачтено*

Оценка	Описание
«зачтено»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены
«не зачтено»	Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу

2.2. Примеры тестовых заданий

ИД-4 ПК-5.4

Вопрос № 1
Что такое смешанная реальность (MR)?

1) **Технология, позволяющая взаимодействовать с виртуальными объектами в реальном мире.**
2) Технология, использующая только виртуальные объекты.
3) Технология, которая не требует использования оборудования.
4) Технология, основанная на дополненной реальности.

Вопрос № 2
В какой области MR-технологии применяются наиболее активно?

1) Искусство
2) **Медицина**
3) Спорт
4) Путешествия

Вопрос № 3
Какой из следующих вопросов является более важным при разработке ПО?

1) Доступность технологии
2) **Защита личных данных пользователей**
3) Стоимость оборудования
4) Эстетика интерфейса

Вопрос № 4
Что такое «слоистая реальность» в контексте MR?

1) Способ отображения нескольких уровней информации одновременно
2) Технология, использующая только один уровень взаимодействия
3) Метод создания 3D-объектов
4) Способ передачи данных через интернет

Критерии оценки, шкала оценивания тестовых заданий

Оценка	Описание
«отлично»	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

2.3. Примеры тем для группового прикладного проекта:

ИД-4 ПК-5.4.

1. Разработка MR-приложения для нейроподдержки пациентов с болезнью Паркинсона и рассеянным склерозом.
2. Разработка концепции MR-инструмента для обучения навыкам первой помощи с интерактивными сценариями.
3. Разработка концепции MR-инструмента для симуляции работы в условиях эпидемии и управления вспышками заболеваний.
4. Разработка концепции MR-инструмента для тренировки навыков общения с пациентами для медицинских работников.
5. Разработка концепции MR-приложения для реабилитации пациентов с ограниченными возможностями.
6. Разработка концепции MR-системы для симуляции успокаивающих природных сцен, способствующих релаксации и снижению стресса.
7. Разработка концепции MR-системы для тренировки когнитивных функций и памяти у пациентов, перенесших инсульт.
8. Создание MR-игр для развития социальных навыков у детей с аутизмом.
9. Создание MR-инструмента для обучения навыкам диагностики и лечения инфекционных заболеваний.
10. Создание интерактивной MR-экскурсии по музею судебной медицины СЗГМУ им. И.И. Мечникова
11. Создание концепции MR-инструмента для тренировки дыхательных техник и методов снижения тревожности.
12. Создание концепции MR-платформы для обучения врачей и медсестер в области паллиативной помощи и ухода за неизлечимо больными.
13. Создание концепции MR-платформы для обучения студентов навыкам работы с медицинским оборудованием.
14. Создание концепции MR-платформы для проведения групповых терапий для людей с аналогичными фобиями.
15. Создание концепции MR-платформы для симуляции сценариев экстренной медицинской помощи.

16. Создание концепции MR-приложения для визуализации анатомии человека в 3D для студентов медицинских вузов.
17. Создание концепции MR-приложения для реабилитации пациентов после ожогов.
18. Создание концепции MR-приложения для экспозиционной терапии, позволяющего пациентам постепенно сталкиваться с их фобиями в безопасной среде.
19. Создание концепции MR платформы для виртуальных медицинских консультаций.

Критерии оценки, шкала оценивания участия студента в *проекте*

Критерий	Описание	Оценка
1. Качество работы	Оценивается уровень выполнения задач и профессионализм.	5 — Исключительное качество, все задачи выполнены без ошибок. 4 — Высокое качество, небольшие недочеты. 3 — Удовлетворительное качество, заметные ошибки. 2 — Низкое качество, множество ошибок. 1 — Крайне низкое качество, работа не соответствует требованиям.
2. Соблюдение сроков	Анализируется способность укладываться в временные рамки.	5 — Всегда укладывается в сроки. 4 — Обычно укладывается в сроки. 3 — Иногда не укладывается в сроки. 2 — Часто не укладывается в сроки. 1 — Никогда не укладывается в сроки.
3. Объем работы	Оценивается количество выполненных задач и активное участие в проекте.	5 — Выполняет значительно больше задач. 4 — Выполняет ожидаемое количество задач. 3 — Выполняет минимально необходимый объем. 2 — Выполняет меньше, чем ожидается. 1 — Практически не выполняет задачи.
4. Командная работа	Рассматривается взаимодействие с другими и поддержку в команде.	5 — Исключительно хорошо работает в команде. 4 — Хорошо работает в команде. 3 — Удовлетворительно работает в команде. 2 — Часто возникают проблемы в взаимодействии. 1 — Не способен работать в команде.
5. Инициативность	Оценивается проактивность и предложение новых идей.	5 — Постоянно проявляет инициативу. 4 — Часто проявляет инициативу. 3 — Иногда проявляет инициативу. 2 — Редко проявляет инициативу. 1 — Не проявляет инициативы.
6. Адаптивность и гибкость	Оценивается реакция на изменения и устойчивость к стрессу.	5 — Исключительно адаптивен. 4 — Хорошо адаптируется к изменениям. 3 — Удовлетворительно справляется с изменениями. 2 — С трудом адаптируется к изменениям. 1 — Не способен адаптироваться к изменениям.
Итого по всем критериям		18-30 Весомое участие в проекте
		0-17 Участие в проекте крайне незначительное

Критерии оценки, шкала написания *проекта*

Оценка		Описание
«отлично»	5	Выполнены все требования к выполнению результатов учебно-исследовательского проекта: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ подходов к решению задачи и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, соблюдены требования к внешнему оформлению, объяснение хода решения задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	4	Основные требования к учебно-исследовательскому проекту выполнены, но при этом допущены недочеты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем; имеются упущения в оформлении; объяснение хода решения задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	3	Имеются существенные отступления от требований к учебно-исследовательскому проекта; в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы;
«неудовлетворительно»	2	Тема не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же результаты проекта не представлены вовсе, объяснение хода решения задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок

Для каждого обучающегося выводится средняя оценка по двум описанным критериям, с округлением до целого числа. При спорном варианте, округление идёт в пользу обучающегося.

3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: тестирования, проверки написания проектов.

4. Примеры оценочных средств и критерии оценивания для проведения промежуточной аттестации

4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету:

ИД-4 ПК-5.4

1. Опишите основные шаги разработки приложения в области смешанной реальности. Какие этапы вы бы выделили?

2. Какие языки программирования наиболее часто используются для разработки приложений MR? Приведите примеры их применения.
3. Каковы основные принципы проектирования пользовательского интерфейса для приложений MR? Объясните, как они отличаются от традиционных интерфейсов.
4. Какие методы тестирования вы бы применили для проверки функциональности приложения MR, и почему?
5. Опишите процесс отладки программного обеспечения в контексте разработки MR-приложений. Какие инструменты вы бы использовали?
6. Каковы основные трудности при тестировании MR-приложений, и как их можно преодолеть?
7. Как MR-технологии могут быть использованы для обработки медицинских данных? Приведите примеры.
8. Какие методы анализа данных применяются в MR для работы с медицинскими сигналами? Объясните их значимость.

Критерии оценки, шкала оценивания по контрольным вопросам

Оценка	**Описание**
«отлично»	Знает весь учебный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные и уверенные ответы. В устных ответах пользуется литературно правильным языком и не допускает ошибок
«хорошо»	Знает весь требуемый учебный материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений. В устных ответах пользуется литературным языком и не делает грубых ошибок
«удовлетворительно»	Знает основной учебный материал. На вопросы (в пределах программы) отвечает с затруднением. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала и в построении речи
«неудовлетворительно»	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

4.2. Примеры тем проекта

Критерии оценки, шкала оценивания защиты проекта

	Описание
«отлично»	Выполнены все требования к защите результатов учебно-исследовательского проекта: обозначена проблема и обоснована ее актуальность, сделан краткий анализ подходов к решению задачи и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объем, объяснение хода решения задачи подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с необходимым схематическими изображениями и наглядными демонстрациями, с правильным и свободным владением терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«хорошо»	Основные требования к защите проекта выполнены, но при этом допущены недочеты; в частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объем; объяснение хода решения задачи подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«удовлетворительно»	Имеются существенные отступления от требований к учебно-исследовательскому проекта; в частности: тема освещена лишь

	частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод, объяснение хода решения задачи недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в схематических изображениях и наглядных демонстрациях, ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«неудовлетворительно»	Тема не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или же результаты проекта не представлены вовсе, объяснение хода решения задачи дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения схематических изображений и наглядных демонстраций или с большим количеством ошибок, ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

Критерии оценки, шкала итогового оценивания *(зачет)*

Оценка	**Описание**
«зачтено»	Демонстрирует полное понимание проблемы. Знает основные понятия в рамках обсуждаемого вопроса, методы изучения и их взаимосвязь между собой, практические проблемы и имеет представление о перспективных направлениях разработки рассматриваемого вопроса
«не зачтено»	Демонстрирует непонимание проблемы. Не знает основные понятия, методы изучения, в рамках обсуждаемого вопроса не имеет представления об основных практических проблемах

5. Процедура проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета. Зачет включает в себя: собеседование по контрольным вопросам, защиту проекта.