



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

«Технологии виртуальной реальности в медицине»

Специальность: 30.05.03 Медицинская кибернетика

Направленность: Цифровые технологии медицины и здравоохранения

Рабочая программа дисциплины «Технологии виртуальной реальности 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:

Карпенко Надежда Анатольевна, ассистент 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:

Лопатин Захар Вадимович – проректор по учебной работе, и.о. заведующего кафедрой медицинской педагогики, философии, иностранных языков Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения дополнительного профессионального образования «Российская медицинская академия непрерывного профессионального образования», канд.мед.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	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам) с указанием количества академических часов и видов учебных занятий.....	6
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	9
7. Оценочные материалы.....	9
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	9
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем	11
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13
Приложение А.....	14

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии виртуальной реальности в медицине» является формирование компетенций обучающегося, глубоких знаний о принципах, методах и приложениях виртуальной реальности (VR) в медицинской практике, а также развитие практических навыков разработки и оценки VR-решений, способствующих улучшению диагностики, лечения и реабилитации пациентов.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технологии виртуальной реальности в медицине» относится к обязательной части 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
ОПК-5. Способен к организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	ИД-2 ОПК-5.2. Участвует в организации и проведении прикладных и практические проектов, иных мероприятий в области медицинской кибернетики
ОПК-6. Способен понимать принципы работы информационных технологий, обеспечивать информационно-технологическую поддержку в области здравоохранения; применять средства информационно-коммуникационных технологий и ресурсы биоинформатики в профессиональной деятельности; выполнять требования информационной безопасности	ИД-1 ОПК-6.1. Применяет современные информационные технологии и специализированное программное обеспечение для решения профессиональных задач
ПК-4. Способен к организации и проведению научных исследования в области здравоохранения	ИД-1 ПК-4.1. Использует методы естественных наук, статистику и интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований
	ИД-4 ПК-4.4. Выполняет компьютерную обработку и анализ медицинских данных, сигналов и изображений получаемых от устройств медицинской электроники с помощью информационных технологий и интеллектуальных методов анализа данных
ПК-5. Осуществляет системное администрирование и сопровождение информационных систем и технологий медицинской организации	ИД-2 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-2 ОПК-5.2.	знает возможности технологий виртуальной реальности для организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	Тестовые задания
	умеет разрабатывать программу реализации проекта по использованию технологий виртуальной реальности для изучения и моделирования биофизических процессов	Проект Контрольные вопросы
	имеет навык участия в проекте моделирования биофизических процессов с использованием технологий виртуальной реальности	
ИД-1 ОПК-6.1.	знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации, способы осуществления таких процессов и методов	Тестовые задания
	умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	Проект Контрольные вопросы
	имеет навык работы с информацией в глобальных компьютерных сетях, использования современных мультимедийных технологий в профессиональной деятельности с учётом основных требований информационной безопасности в профессиональной сфере	
ИД-1 ПК-4.1.	знает методы естественных наук, статистику и интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований	Тестовые задания
	умеет применять интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований	Проект Контрольные вопросы
	имеет навык обработки результатов медико-биологических исследований с использованием технологий виртуальной реальности	
ИД-4 ПК-4.4.	знает технологии, методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах	Тестовые задания
	умеет применять современные информационные технологии для обработки медико-биологических сигналов и данных с использованием технологий виртуальной реальности	Проект Контрольные вопросы
ИД-4 ПК-5.4.	знает методику разработки программы применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений для решения профессиональных задач работников медицинской организации	Тестовые задания
	умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Проект Контрольные вопросы

	имеет навык разработки программ применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений для решения профессиональных задач работников медицинской организации	
--	--	--

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость	Семестры
		7
Контактная работа обучающихся с преподавателем:	50	50
Лекции	12	12
Практические занятия	36	36
Промежуточная аттестация: зачет, в том числе сдача и групповые консультации	2	2
Самостоятельная работа:	22	22
в период теоретического обучения	18	18
подготовка к сдаче зачета	4	4
Общая трудоемкость:	академических часов	72
	зачетных единиц	2

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 виртуальной реальности в медицине	В первом разделе студенты знакомятся с основами виртуальной реальности (VR), ее историей, основными технологиями и применением в медицинской практике. Обсуждаются различные типы VR-оборудования, а также принципы работы с программным обеспечением для создания VR-сценариев. Студенты изучают, как VR может быть использована для обучения медицинских работников и в терапевтических целях.	ОПК-5 ОПК-6 ПК-4 ПК-5
2	Проектирование и оценка VR-решений в медицине	Во втором разделе акцент делается на проектировании VR-приложений для медицинских нужд, оценке их эффективности и исследовании этических вопросов, связанных с использованием VR-технологий. Студенты изучают методы проектирования, разработки и оценки VR-решений, а также правовые и этические аспекты их внедрения в медицинскую практику.	ОПК-5 ОПК-6 ПК-4 ПК-5

5.2. Тематический план лекций

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Тематика лекций	Активные формы обучения	Трудоемкость (академических часов)
1	Основы виртуальной реальности в медицине	Л.1 Введение в виртуальную реальность. Определение VR и его история. Применение VR в различных областях, включая медицину. Обзор технологий и оборудования VR.	ЛБ	2
		Л.2 Технологии и оборудование VR. Аппаратное обеспечение для VR: шлемы, контроллеры, датчики. Программное обеспечение для разработки VR-приложений. Основные платформы и инструменты для создания VR-контента.	ЛБ	2
		Л.3 Применение VR в медицине. Обзор применения VR в обучении медицинских работников. Использование VR в терапии и реабилитации. Примеры успешных кейсов применения VR в клинической практике.	ЛБ	2
2	Разработка и оценка VR-решений в медицине	Л.4 Проектирование VR-решений для медицины. Принципы проектирования VR-приложений для медицинских целей. Учет потребностей пользователей: пациентов и медицинских работников.	ЛБ	2
		Л.5 Оценка эффективности VR-технологий. Методы оценки эффективности VR-решений в медицине. Критерии успеха и показатели результатов.	ЛБ	2
		Л.6 Этические и правовые аспекты использования VR в медицине. Этические дилеммы и вопросы безопасности. Правовые аспекты внедрения VR-технологий в медицинскую практику.	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 виртуальной реальности в медицине	ПЗ.1 Ознакомление с VR-оборудованием.	ИП	Проверка написания проекта Тестовые задания	4
		ПЗ.2 Создание простого VR-контента.	ИП		4
		ПЗ.3 Симуляция медицинских процедур	ИП		4
2	Разработка и оценка VR-решений в медицине	ПЗ.4 Разработка VR-приложения для обучения.	ИП		4
		ПЗ.5 Оценка VR-решений.	ИП		4
		ПЗ.6 Этический анализ VR-решений. Тематика: Анализ этических аспектов разработанных VR-приложений. Задачи: Обсуждение возможных рисков и мер по их минимизации.	ИП		4
		ПЗ.7 Совместная работа над проектом создания VR-решения.	ИП		4
		ПЗ.8 Подготовка результатов разработок и исследований к защите.	ИП	4	
		ПЗ.8 Представление результатов разработок и исследований на защите	ИП	4	
ИТОГО:					36

ИП - игровое проектирование

ИТ - имитационной тренинг

5.4. Тематический план семинаров – не предусмотрено

5.5. Тематический план лабораторных работ – не предусмотрено

5.6. Самостоятельная работа:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды самостоятельной работы	Формы текущего контроля	Трудоемкость (академических часов)
1	Основы виртуальной реальности в медицине	Работа с лекционным материалом; Работа с учебной литературой Подготовка проекта	Проверка написания проекта	9
2	Разработка и оценка VR-решений в медицине	Работа с лекционным материалом; Работа с учебной литературой Подготовка проекта	Проверка написания проекта	9
Подготовка к сдаче зачета				4

5.6.1. Перечень нормативных документов: не предусмотрен**5.6.2. Темы рефератов: не предусмотрены****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, видео-материалы, 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. - Терминологический 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
Методические рекомендации по использованию виртуальной реальности в образовательном процессе. (2022). Министерство образования и науки Российской Федерации.	https://minobrnauki.gov.ru/
Учебное пособие по технологиям виртуальной реальности в медицине. (2021). Национальный медицинский исследовательский центр.	https://gnicpm.ru/speczialistam/library/uchebnye-izdaniya.html
Введение в Интернет Вещей.	https://stepik.org/course/71759/promo
Онлайн курс Введение в Интернет вещей.	https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/INTRO
Электронный каталог библиотеки СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России	http://libcat.szgmu.ru/
It-medical	http://it-medical.ru
Medsite (истории болезней и электронные книги)	http://www.medsite.net.ru
Медицинская библиотека	http://booksmed.com
Медицинская он-лайн библиотека	http://med-lib.ru
Федеральная электронная медицинская библиотека	http://www.medicbuzz.net
Новости мировой медицины	http://www.medscape.com
Поиск научных публикаций	http://www.scholar.ru
Обзоры мировых медицинских журналов на русском языке	http://www.medmir.com
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

Всемирная Организация Здравоохранения	http://www.who.int
--	---

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Информационные технологии
1	Основы виртуальной реальности в медицине	Размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, https://sdo.szgmu.ru/login/index.php
2	Разработка и оценка VR-решений в медицине	

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

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Информационные технологии
1	Основы виртуальной реальности в медицине	Размещение учебных материалов в ЭИОС ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России, https://sdo.szgmu.ru/course/index.php?categoryid=167
2	Разработка и оценка VR-решений в медицине	

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 ЗКЛ»	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

9.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

№ п/п	Наименование программного продукта	Срок действия лицензии	Документы, подтверждающие право использования программных продуктов	Режим 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	https://dlib.eastview.com/

			здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП «Индивидуальные издания»	
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.

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:	Технологии виртуальной реальности в медицине

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (показатели оценивания)	Оценочные средства
ИД-2 ОПК-5.2.	знает возможности технологий виртуальной реальности для организации и осуществлению прикладных и практических проектов и иных мероприятий по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека	Тестовые задания
	умеет разрабатывать программу реализации проекта по использованию технологий виртуальной реальности для изучения и моделирования биофизических процессов	Проект Контрольные вопросы
	имеет навык участия в проекте моделирования биофизических процессов с использованием технологий виртуальной реальности	
ИД-1 ОПК-6.1.	знает процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации, способы осуществления таких процессов и методов	Тестовые задания
	умеет выбирать и использовать современные информационно-коммуникационные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности	Проект Контрольные вопросы
	имеет навык работы с информацией в глобальных компьютерных сетях, использования современных мультимедийных технологий в профессиональной деятельности с учётом основных требований информационной безопасности в профессиональной сфере	
ИД-1 ПК-4.1.	знает методы естественных наук, статистику и интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований	Тестовые задания
	умеет применять интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований	Проект Контрольные вопросы
	имеет навык обработки результатов медико-биологических исследований с использованием технологий виртуальной реальности	
ИД-4 ПК-4.4.	знает технологии, методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах	Тестовые задания
	умеет применять современные информационные технологии для обработки медико-биологических сигналов и данных с использованием технологий виртуальной реальности	Проект Контрольные вопросы
ИД-4 ПК-5.4.	знает методику разработки программы применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений для решения профессиональных задач работников медицинской организации	Тестовые задания

	умеет обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Проект Контрольные вопросы
	имеет навык разработки программ применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений для решения профессиональных задач работников медицинской организации	

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

2.1. Примеры входного контроля

Название вопроса: Вопрос № 1

Что такое алгоритм?

- a) Набор данных
- b) + Последовательность действий для решения задачи
- c) Программа для обработки информации
- d) Компьютерная сеть

Название вопроса: Вопрос № 2

Какой из следующих языков программирования является объектно-ориентированным?

- a) HTML
- b) + Java
- c) SQL
- d) XML

Название вопроса: Вопрос № 3

Что такое операционная система?

- a) Программное обеспечение для создания документов
- b) + Программное обеспечение, управляющее аппаратными ресурсами компьютера
- c) Компьютерная игра
- d) Программа для редактирования изображений

Название вопроса: Вопрос № 4

Какой из следующих форматов файлов используется для хранения изображений?

- a) .txt
- b) + .jpg
- c) .exe
- d) .mp3

Название вопроса: Вопрос № 5

Что такое база данных?

- a) Набор случайных данных
- b) + Организованная структура для хранения и управления данными
- c) Программа для обработки текстов
- d) Компьютерная сеть

Критерии оценки, шкала оценивания *зачтено/не зачтено*

Оценка	Описание
«зачтено»	<i>Демонстрирует полное понимание проблемы. Все требования, предъявляемые к заданию выполнены</i>

«не зачтено»	<i>Демонстрирует непонимание проблемы. Многие требования, предъявляемые к заданию не выполнены. Нет ответа. Не было попытки решить задачу</i>
--------------	---

2.2. Примеры тем проекта

ИД-2 ОПК-5.2.

Моделирование биофизического процесса с использованием технологий виртуальной реальности

ИД-1 ОПК-6.1.

Поиск информации по проблеме применения технологий виртуальной реальности в моделировании биофизического процесса

ИД-1 ПК-4.1.

Обработка результатов медико-биологического исследования с использованием технологий виртуальной реальности

ИД-4 ПК-4.4.

Сравнительный анализ технологий для обработки медико-биологических сигналов и данных с использованием технологий виртуальной реальности

ИД-4 ПК-5.4.

Разработка программы применения интеллектуальной системы поддержки принятия решений для решения профессиональных задач работников медицинской организации на основе технологий виртуальной реальности

Критерии оценки, шкала оценивания написания проекта

Описание	
«отлично»	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»	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»	Имеются существенные отступления от требований к учебно-исследовательскому проекту; в частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы;
«неудовлетворительн	Тема не раскрыта, выявлено существенное непонимание проблемы или

о»	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
----	---

2.3. Тестовые задания:

ИД-2 ОПК-5.2.

Название вопроса: Вопрос № 1.

Какое ключевое преимущество VR-технологий для визуализации внутриклеточных процессов в рамках исследовательского проекта?

- 1) Позволяет печатать 3D-модели молекул.
- 2) Позволяет исследователям иммерсивно "погружаться" в наномир, манипулировать объектами и наблюдать динамику процессов в масштабе, недоступном для прямого восприятия.
- 3) Значительно удешевляет проведение лабораторных экспериментов.
- 4) Автоматически генерирует научные статьи на основе проведенного моделирования.

ИД-1 ОПК-6.1.

Название вопроса: Вопрос №6

При создании базы данных 3D-моделей клеточных органелл для VR-приложения критически важно обеспечить:

- 1) Максимальную красочность моделей.
Единые форматы хранения данных, метатегирование для поиска и систему контроля версий для отслеживания изменений.
Их немедленное распространение в открытый доступ.
Хранение только на локальных компьютерах разработчиков.

ИД-1 ПК-4.1.

Название вопроса: Вопрос № 12

Для оценки эффективности VR-тренажера по хирургическому вскрытию абсцесса на гистологическом препарате (клеточном уровне) корректнее всего использовать:

- 2) Только отзывы пользователей.
- 3) Методы статистики: сравнение среднего времени выполнения задачи, точности манипуляций и количества ошибок в контрольной (без VR) и экспериментальной группе.
- 4) Количество установок приложения.
- 5) Красоту графики в приложении.

ИД-4 ПК-4.4.

Название вопроса: Вопрос № 16

Данными для VR-визуализации динамики кальциевых каналов в кардиомиоците могут служить:

- 1) Только рисунки из учебников.
Оцифрованные сигналы с конфокального микроскопа или данные молекулярно-динамического моделирования, преобразованные в 3D-анимацию.
Аудиозаписи сердечного ритма.
Текстовые описания из научных статей.

ИД-4 ПК-5.4.

Название вопроса: Вопрос № 21

Первым этапом методики разработки программы внедрения VR-симулятора для обучения лаборантов работе с клеточными культурами является:

1) Заказ оборудования.

Анализ потребностей и задач (needs assessment): определение дефицита навыков, формулировка целей обучения и критериев успеха.

Написание кода симулятора.

Обучение всех сотрудников VR-технологиям.

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

3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: тестирования и проверки написания проекта.

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

4.1. Примерный перечень контрольных вопросов для подготовки к зачету:

ИД-2 ОПК-5.2.

Возможности технологий виртуальной реальности для организации и осуществления прикладных и практических проектов по изучению и моделированию физико-химических, биохимических, физиологических процессов и явлений, происходящих в клетке человека

ИД-1 ОПК-6.1.

Методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации с использованием технологий виртуальной реальности

ИД-1 ПК-4.1.

Методы естественных наук, статистика и интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований с применением технологий виртуальной реальности

ИД-4 ПК-4.4.

Технологии, методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах с использованием технологий виртуальной реальности

ИД-4 ПК-5.4.

Методика разработки программы применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений для решения профессиональных задач работников медицинской организации с использованием технологий виртуальной реальности

Критерии оценки, шкала оценивания собеседования по контрольным вопросам

Оценка	Описание
«отлично»\ «зачтено»	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» \ «зачтено»	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» \ «зачтено»	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 зачтено»	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 проекту; 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.