



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:** 30.05.02 Медицинская биофизика

**Направленность:** Биомедицинская физика и кибернетика

2024

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП, хранится в системе электронного документооборота ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России	
<b>СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП</b>	
Сертификат	11C08DD37C5678CF72030C7355B41753
Владелец	Сайганов Сергей Анатольевич
Действителен	с 22.10.2024 14:51:43 по 15.01.2026 14:51:43

Рабочая программа дисциплины «Технологии виртуальной реальности в медицине» составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 13 августа 2020 года № 1002 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования - специалитет по специальности 30.05.02 Медицинская биофизика»

**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)

Рассмотрено Методическим советом и рекомендовано для утверждения на Ученм 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 .....	10
8. Перечень учебной литературы и ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины .....	10
9. Перечень информационных технологий, используемых для освоения дисциплины, включая перечень программного обеспечения, профессиональных баз данных и информационных справочных систем .....	12
10. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	14
Приложение А .....	15

## 1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Технологии виртуальной реальности в медицине» является формирование компетенций обучающегося, формирование у студентов 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. Освоение дисциплины «Технологии виртуальной реальности в медицине» способствует формированию у студентов комплексного подхода к применению современных технологий в медицине, что является необходимым для успешной профессиональной деятельности в области здравоохранения и смежных областях.

## 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 30.05.02 Медицинская биофизика (уровень образования специалитет), направленность: Биомедицинская физика и кибернетика. 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-5. Способен к организации и проведению научных исследования в области здравоохранения	ИД-1 ПК-5.1. Использует методы естественных наук, статистику и интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований
	ИД-4 ПК-5.4. 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-6. Осуществляет разработку и сопровождение информационных систем и технологий медицинской организации	ИД-2 ПК-6.2. 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.	<b>знает</b> 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	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> разрабатывать программу реализации проекта по использованию технологий виртуальной реальности для изучения и моделирования биофизических процессов	Проект
	<b>имеет навык</b> участия в проекте моделирования биофизических процессов с использованием технологий виртуальной реальности	
ИД-1 ОПК-6.1.	<b>знает</b> процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации, способы осуществления таких процессов и методов	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> 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
	<b>имеет навык</b> 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-5.1.	<b>знает</b> методы естественных наук, статистику и интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> применять интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований	Проект
	<b>имеет навык</b> обработки результатов медико-биологических исследований с использованием технологий виртуальной реальности	
ИД-4 ПК-5.4.	<b>знает</b> технологии, методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах	Контрольные вопросы

	<b>умеет</b> применять современные информационные технологии для обработки медико-биологических сигналов и данных с использованием технологий виртуальной реальности	Проект
ИД-2 ПК-6.2.	<b>знает</b> методику разработки программы применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений для решения профессиональных задач работников медицинской организации	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Проект
	<b>имеет навык</b> 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
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем:</b>	<b>50</b>	<b>50</b>
Лекции	12	12
Практические занятия	36	36
Семинары		
Промежуточная аттестация: зачет, в том числе сдача и групповые консультации	2	2
<b>Самостоятельная работа:</b>	<b>22</b>	<b>22</b>
в период теоретического обучения	18	18
подготовка к сдаче зачета	4	4
<b>Общая трудоемкость:</b>	академических часов	<b>72</b>
	зачетных единиц	<b>2</b>

#### 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-5 ПК-6
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-5 ПК-6

## 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	Защита проек	4
		ПЗ.2 Создание простого VR-контента.	ИП	Защита проек	4
		ПЗ.3 Симуляция медицинских процедур	ИП	Защита проек	4
2	Разработка и оценка VR-решений в	ПЗ.4 Разработка VR-приложения для обучения.	ИП	Защита проек	4
		ПЗ.5 Оценка VR-решений.	ИП	Защита проек	4

	медицине	ПЗ.6 Этический анализ VR-решений. Тематика: Анализ этических аспектов разработанных VR-приложений. Задачи: Обсуждение возможных рисков и мер по их минимизации.	ИП	Защита проек	4
		ПЗ.7 Совместная работа над проектом создания VR-решения.	ИП	Защита проек	4
		ПЗ.8 Подготовка результатов разработок и исследований к защите.	ИП	Защита проек	4
		ПЗ.8 Представление результатов разработок и исследований на защите	ИП	Защита проек	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 Л. 1-3; Работа с учебной литературой	Защита проекта	9	
2	Разработка и оценка VR-решений в медицине	Работа с лекционным материалом Л. 4-6; Работа с учебной литературой	Защита проекта	9	
3		Подготовка к сдаче зачета		4	
				ИТОГО:	22

#### 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 защитой проекта.

Рекомендации по подготовке к промежуточной аттестации

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

## **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](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/](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
Методические рекомендации по использованию виртуальной реальности в образовательном процессе. (2022). Министерство образования и науки Российской Федерации.	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
Учебное пособие по технологиям виртуальной реальности в медицине. (2021). Национальный медицинский исследовательский центр.	<a href="https://gnicpm.ru/speczialistam/library/uchebnye-izdaniya.html">https://gnicpm.ru/speczialistam/library/uchebnye-izdaniya.html</a>
Наименования ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
Введение в Интернет Вещей.	<a href="https://stepik.org/course/71759/promo">https://stepik.org/course/71759/promo</a>
Онлайн курс Введение в Интернет вещей.	<a href="https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/INTRO">https://openedu.ru/course/ITMOUniversity/INTRO</a>
Электронный каталог библиотеки СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России	<a href="http://libcat.szgmu.ru/">http://libcat.szgmu.ru/</a>
It-medical	<a href="http://it-medical.ru">http://it-medical.ru</a>
Medsite (истории болезней и электронные книги)	<a href="http://www.medsite.net.ru">http://www.medsite.net.ru</a>
Медицинская библиотека	<a href="http://booksmed.com">http://booksmed.com</a>
Медицинская он-лайн библиотека	<a href="http://med-lib.ru">http://med-lib.ru</a>
Федеральная электронная медицинская библиотека	<a href="http://www.medicbuzz.net">http://www.medicbuzz.net</a>
Новости мировой медицины	<a href="http://www.medscape.com">http://www.medscape.com</a>
Поиск научных публикаций	<a href="http://www.scholar.ru">http://www.scholar.ru</a>
Обзоры мировых медицинских журналов на русском языке	<a href="http://www.medmir.com">http://www.medmir.com</a>
Journal of medical Internet research	<a href="http://www.jmir.org">http://www.jmir.org</a>
Информационная и образовательная система для практикующих врачей	<a href="http://www.rosmedlib.ru">http://www.rosmedlib.ru</a>
Российский медицинский портал	<a href="http://www.rosmedportal.com">http://www.rosmedportal.com</a>
Всемирная Организация Здравоохранения	<a href="http://www.who.int">http://www.who.int</a>

**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, <a href="https://sdo.szgmu.ru/login/index.php">https://sdo.szgmu.ru/login/index.php</a>
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, <a href="https://sdo.szgmu.ru/login/index.php">https://sdo.szgmu.ru/login/index.php</a>
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
<b>лицензионное программное обеспечение</b>			
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
<b>лицензионное программное обеспечение отечественного производства</b>			
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

### 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	<a href="https://www.studentlibrary.ru/">https://www.studentlibrary.ru/</a>
3.	ЭМБ «Консультант врача»	1 год	Договор № 824КВ/05-2023	<a href="http://www.rosmedlib.ru/">http://www.rosmedlib.ru/</a>
4.	ЭБС «Айбукс.ру/ibooks.ru»	1 год	Договор № 207/2023-ЗЗЕП	<a href="https://ibooks.ru">https://ibooks.ru</a>
5.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart	1 год	Договор № 206/2023-ЗЗЕП	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
6.	Электронно-библиотечная система «Букап»	1 год	Договор № 199/2023-ЗЗЕП	<a href="https://www.books-up.ru/">https://www.books-up.ru/</a>
7.	ЭБС «Издательство Лань»	1 год	Договор № 200/2023-ЗЗЕП	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
8.	Образовательная платформа ЮРАЙТ	1 год	Договор № 155/2023-ПЗ	<a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>
9.	Электронные издания в составе базы данных НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU	1 год	Лицензионный договор № SU-7139/2024	<a href="https://www.elibrary.ru/defaultx.asp">https://www.elibrary.ru/defaultx.asp</a>
10.	Программное обеспечение «Платформа mb4» в части Справочно-информационной системы «MedBaseGeotar»	1 год	Лицензионный договор № 97/2024-ЗЗЕП	<a href="https://mbasegeotar.ru/">https://mbasegeotar.ru/</a>
11.	Универсальные базы электронных периодических изданий ИВИС	1 год	Лицензионный договор № 116/2023-ЗЗЕП «Журналы России по медицине и	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>

			здравоохранению» Лицензионный договор № 42/2023-ЗЗЕП «Индивидуальные издания»	
12.	Создание Виртуального читального зала Российской государственной библиотеки (ВЧЗ РГБ) для обслуживания удаленного пользователя	1 год	Лицензионный договор № 120/2024-М14	<a href="https://search.rsl.ru/">https://search.rsl.ru/</a>

#### **10. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Учебная аудитория для проведения учебных занятий лекционного типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Учебная аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

Помещение для самостоятельной работы обучающихся: компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обеспеченная доступом к электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО СЗГМУ им. И.И. Мечникова Минздрава России (в соответствии со справкой о материально-техническом обеспечении)

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)

<b>Специальность:</b>	30.05.02 Медицинская биофизика
<b>Направленность:</b>	Биомедицинская физика и кибернетика
<b>Наименование дисциплины:</b>	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.	<b>знает</b> 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	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> разрабатывать программу реализации проекта по использованию технологий виртуальной реальности для изучения и моделирования биофизических процессов	Проект
	<b>имеет навык</b> участия в проекте моделирования биофизических процессов с использованием технологий виртуальной реальности	
ИД-1 ОПК-6.1.	<b>знает</b> процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, представления, распространения информации, способы осуществления таких процессов и методов	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> 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
	<b>имеет навык</b> 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-5.1.	<b>знает</b> методы естественных наук, статистику и интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> применять интеллектуальные методы анализа данных для обработки результатов медико-биологических исследований	Проект
	<b>имеет навык</b> обработки результатов медико-биологических исследований с использованием технологий виртуальной реальности	
ИД-4 ПК-5.4.	<b>знает</b> технологии, методики сбора, хранения, поиска, преобразования информации в медицинских и биологических системах	Контрольные вопросы
	<b>умеет</b> применять современные информационные технологии для обработки медико-биологических сигналов и данных с использованием технологий виртуальной реальности	Проект
ИД-2 ПК-6.2.	<b>знает</b> методику разработки программы применения интеллектуальных систем поддержки принятия решений для решения профессиональных задач работников медицинской организации	Контрольные вопросы

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

## 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 тестовых заданий

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	12	Выполнено в полном объеме – 90%-100%
«хорошо»	10-11	Выполнено не в полном объеме – 80%-89%
«удовлетворительно»	8-9	Выполнено с отклонением – 70%-79%
«неудовлетворительно»	0-7	Выполнено частично – 69% и менее правильных ответов

## 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-5.1.

Обработка результатов медико-биологического исследования с использованием технологий виртуальной реальности

ИД-4 ПК-5.4.

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

ИД-2 ПК-6.2.

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

Критерии оценки, шкала оценивания *проекта*

Оценка	Балл	Описание
«отлично»	44-48	Выполнены все требования к выполнению и 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, 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»	38-43	Основные требования к учебно-исследовательскому проекту и его защите 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»	32-37	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

Оценка	Балл	Описание
		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»	0-31	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

### 3. Процедура проведения текущего контроля

Текущий контроль успеваемости по дисциплине проводится в форме: защиты проектов.

### 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-5.1.

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

ИД-4 ПК-5.4.

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

ИД-2 ПК-6.2.

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	Балл	Описание
«отлично» \ «зачтено»	25-30	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»	18-24	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»	11-17	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»	0-10	Не знает большей части учебного материала, отвечает, как правило, лишь на наводящие вопросы преподавателя, неуверенно. В устных ответах допускает частые и грубые ошибки

Критерии оценки, шкала *оценивания зачтено/не зачтено*

Оценка	Балл	Описание
«зачтено»	11-30	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»	0-10	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.