

MINISTRY OF SCIENCE AND HIGHER EDUCATION OF THE RUSSIAN FEDERATION

**Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education  
«National Research Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod»**

Институт клинической медицины

---

УТВЕРЖДЕНО

решением Ученого совета ННГУ

протокол № 10 от 02.12.2024 г.

**Working programme of the discipline**

Modern technologies in medicine

---

Higher education level

Specialist degree

---

Area of study / speciality

31.05.01 - General Medicine

---

Focus /specialization of the study programme

General Medicine

---

Mode of study

full-time

---

Nizhny Novgorod

Year of commencement of studies 2025

## 1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина ФТД.05 Современные технологии в медицине является факультативом в образовательной программе.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
ОПК-5: Способен оценивать морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для решения профессиональных задач	ОПК-5.1: Готов применить алгоритм клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.2: Оценивает морфофункциональные, физиологические состояния и патологические процессы в организме человека для интерпретации результатов клинико-лабораторной, инструментальной и функциональной диагностики при решении профессиональных задач ОПК-5.3: Знает принципы функционирования систем органов.	ОПК-5.1: Know: How to apply algorithms of clinical-laboratory, instrumental, and functional diagnostics in solving professional tasks.  ОПК-5.2: Be able to: Assess morphofunctional, physiological states, and pathological processes in the human body to interpret the results of clinical, laboratory, instrumental, and functional diagnostics when solving professional tasks.  ОПК-5.3: Possess: The basic principles of organ system functioning.	Реферат	Зачёт: Контрольные вопросы

## 3. Структура и содержание дисциплины

### 3.1 Трудоемкость дисциплины

	<b>очная</b>
<b>Общая трудоемкость, з.е.</b>	<b>1</b>
<b>Часов по учебному плану</b>	<b>36</b>
в том числе	
<b>аудиторные занятия (контактная работа):</b>	
- занятия лекционного типа	<b>16</b>

- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	0
- КСР	0
самостоятельная работа	20
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

### 3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего (часы)	в том числе			
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Module 1: Introduction to Modern Medical Technologies	5	2		2	3
Module 2: Digital Health & Telemedicine	6	3		3	3
Module 3: Artificial Intelligence in Medicine	6	3		3	3
Module 4: Advanced Diagnostic Technologies	6	3		3	3
Module 5: Robotics and Minimally Invasive Technologies	5	2		2	3
Module 6: Biotechnology and Regenerative Medicine	5	2		2	3
Module 7: Ethical and Legal Challenges	3	1		1	2
Аттестация	0				
КСР	0			0	
Итого	36	16	0	16	20

### Contents of sections and topics of the discipline

#### Module 1: Introduction to Modern Medical Technologies

- The Role of Technology in Transforming Healthcare. Historical perspective, current trends, and future directions.
- Digitalization, AI, and personalized medicine as drivers of change.

#### Module 2: Digital Health & Telemedicine

- Telemedicine and Remote Patient Monitoring. Platforms, wearable devices in chronic disease management.

- Electronic Health Records (EHR) & Big Data in Medicine. Interoperability, data security, and predictive analytics.

#### Module 3: Artificial Intelligence in Medicine

- AI in Diagnostics and Imaging. Machine learning in radiology, pathology, and early disease detection.
- AI for Treatment Personalization & Drug Discovery. Neural networks in genomics and precision oncology.

#### Module 4: Advanced Diagnostic Technologies

- Next-Generation Lab Diagnostics. Clustered regularly interspaced short palindromic repeats (CRISPR), liquid biopsies, and lab-on-a-chip technologies.
- Functional and Molecular Imaging. PET/MRI, optical imaging, and AI-enhanced analysis.

#### Module 5: Robotics and Minimally Invasive Technologies

- Surgical Robotics and Automation. Da Vinci systems, nanorobotics, and AI-assisted surgery.
- Rehabilitation and Assistive Technologies. Exoskeletons, brain-computer interfaces (BCIs), and prosthetics.

#### Module 6: Biotechnology and Regenerative Medicine

- Stem Cell Therapy and Tissue Engineering. 3D bioprinting, organoids, and clinical applications.
- Gene Therapy. Ethical considerations and case studies.

#### Module 7: Ethical and Legal Challenges

- Regulation, Privacy, and Bias in Medical Technology

### **4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Principles and Methods of Explainable Artificial Intelligence in Healthcare. - IGI Global, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9781668437926. - ISBN 9781668437919. - Текст : электронный. Режим доступа: <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=854198&idb=0>

### **5. Assessment tools for ongoing monitoring of learning progress and interim certification in the discipline (module)**

#### **5.1 Model assignments required for assessment of learning outcomes during the ongoing monitoring of learning progress with the criteria for their assessment:**

##### **5.1.1 Model assignments (assessment tool - Abstract) to assess the development of the competency ОПК-5:**

##### **Topics of the essays:**

##### **Simple Topics:**

1. How can wearable devices assist in the management of long-term illnesses.
2. AI in Medical Diagnostics: Can Algorithms Replace Doctors?

##### **Intermediate Topics:**

1. Robotic surgery and traditional laparoscopy: advantages and disadvantages

## 2. Artificial intelligence in radiology

### Advanced Topics:

1. Ethical Challenges of AI in Healthcare

2. Automating Tumor Detection - AI-powered analysis of MRI/CT scans

### Assessment criteria (assessment tool — Abstract)

Grade	Assessment criteria
pass	Knowledge level meets program requirements. Some minor errors are present.
fail	Knowledge level falls below minimum requirements. Significant errors were identified.

## 5.2. Description of scales for assessing learning outcomes in the discipline during interim certification

### Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено			зачтено			
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.
<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов

						объеме	
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

### Scale of assessment for interim certification

Grade		Assessment criteria
pass	outstanding	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "outstanding", the knowledge and skills for the relevant competencies have been demonstrated at a level higher than the one set out in the programme.
	excellent	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "excellent",
	very good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "very good",
	good	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "good",
	satisfactory	All the competencies (parts of competencies) to be developed within the discipline have been developed at a level no lower than "satisfactory", with at least one competency developed at the "satisfactory" level.
fail	unsatisfactory	At least one competency has been developed at the "unsatisfactory" level.
	poor	At least one competency has been developed at the "poor" level.

### 5.3 Model control assignments or other materials required to assess learning outcomes during the interim certification with the criteria for their assessment:

#### 5.3.1 Model assignments (assessment tool - Control questions) to assess the development of the competency ОПК-5

##### Basic Questions:

1. What is the main purpose of telemedicine in healthcare?
2. Name common wearable medical device and its function.

##### Intermediate Questions:

1. Compare benefits and limitation of telemedicine compared to traditional in-person visits.
2. Describe the ethical aspects related to the use of artificial intelligence in medical decision-making.

**Difficult questions:**

1. What are the main differences in diagnostic mechanisms between liquid biopsy and traditional tissue biopsy in oncology and what are the advantages of each method?
2. What are the potential benefits and risks to consider when implementing artificial intelligence-based triage systems in emergency departments?

**Assessment criteria (assessment tool — Control questions)**

Grade	Assessment criteria
pass	Knowledge level meets program requirements. Some minor errors are present.
fail	Knowledge level falls below minimum requirements. Significant errors were identified.

**6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)****Основная литература:**

1. Principles and Methods of Explainable Artificial Intelligence in Healthcare. - IGI Global, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9781668437926. - ISBN 9781668437919. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=854198&idb=0>.
2. José Machado. Big Data Analytics and Artificial Intelligence in the Healthcare Industry. - IGI Global, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9781799891734. - ISBN 9781799891727. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=854199&idb=0>.
3. Mildred Lopez. Advancing Health Education With Telemedicine. - IGI Global, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9781799887843. - ISBN 9781799887836. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=856126&idb=0>.
4. Françoise Baylis. Altered Inheritance : CRISPR and the Ethics of Human Genome Editing. - Harvard University Press, 2019. - 1 online resource. - ISBN 9780674241954. - ISBN 9780674976719. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=857520&idb=0>.
5. Research Anthology on Rehabilitation Practices and Therapy. - IGI Global, 2021. - 1 online resource. - ISBN 9781799834335. - ISBN 9781799834328. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=856420&idb=0>.

**Дополнительная литература:**

1. T. Bürkle. Healthcare of the Future 2022 : Digital Health – From Vision to Best Practice!. - IOS Press, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9781643682815. - ISBN 9781643682808. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=856437&idb=0>.
2. Personalised Cancer Medicine : Future Crafting in the Genomic Era. - Manchester University Press, 2021. - 1 online resource. - ISBN 9781526141019. - ISBN 9781526141026. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=858019&idb=0>.
3. Loredana De Bartolo. Membrane Systems : For Bioartificial Organs and Regenerative Medicine. - De Gruyter, 2017. - 1 online resource. - ISBN 9783110268010. - ISBN 9783110267983. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=856055&idb=0>.

4. Sahotra Sarkar. Cut-and-Paste Genetics : A CRISPR Revolution. - Rowman & Littlefield Publishing, 2021. - 1 online resource. - ISBN 9781786614391. - ISBN 9781786614377. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=857296&idb=0>.
5. Yuk Ming Tang. Cases on Virtual Reality Modeling in Healthcare. - IGI Global, 2021. - 1 online resource. - ISBN 9781799887911. - ISBN 9781799887904. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=854527&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

ЭБС «Юрайт». Режим доступа: <http://biblio-online.ru>

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>

ЭБС «Znanium.com». Режим доступа: <http://www.znanium.com>

## **7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения, компьютерами.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки/специальности 31.05.01 - General Medicine.

Авторы: Халецкая Анастасия Игоревна, кандидат медицинских наук.

Заведующий кафедрой: Григорьева Наталья Юрьевна, доктор медицинских наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 28 ноября 2024, протокол № №9.