

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

Higher mathematics

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 Б1.О.10 Высшая математика относится к обязательной части образовательной программы.

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-10: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-10.1: составляет и планирует решение стандартных профессиональных задач ОПК-10.2: использует информационные, библиографические ресурсы, медико-биологическую терминологию, информационно-коммуникационные технологии ОПК-10.3: знает и учитывает основные требования информационной безопасности	ОПК-10.1: to know the theoretical foundations of medical informatics; methods of collecting, storing, searching, processing, converting and distributing information in medical information systems; types, structure, characteristics and basic principles of building medical information systems; principles of automation and management of healthcare institutions using modern computer technologies; basic requirements of information security; be able to analyze, text and graphic processing of medical data using standard software tools, as well as applied and special software tools; determine the functionality of medical information systems; use modern information and information and communication technologies to solve professional tasks; possess basic information transformation technologies - text, tabular editors, Internet search; basic methods of statistical processing of clinical and experimental data using standard applied and special software tools; terminology related to modern information and telecommunication	Задания	Зачёт: Доклад

		<p><i>technologies in relation to solving medical and healthcare problems; basic skills in using medical information systems and Internet resources to solve professional tasks, taking into account the basic requirements of information security.</i></p> <p><i>OIIK-10.2:</i> <i>be able to analyze, text, and graphically process medical data using standard software tools, as well as applied and special software tools; determine the functionality of medical information systems; to use modern information and communication technologies to solve the tasks of professional activity</i></p> <p><i>OIIK-10.3:</i> <i>possess basic information transformation technologies - text, tabular editors, Internet search; basic methods of statistical processing of clinical and experimental data using standard applied and special software tools; terminology related to modern information and telecommunication technologies in relation to solving medical and healthcare problems; basic skills in using medical information systems and Internet resources to solve professional problems, taking</i></p>		
--	--	--	--	--

		into account the basic requirements information security.		
--	--	---	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	2
Часов по учебному плану	72
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	1
самостоятельная работа	23
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	
	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о	о ф о
Linear algebra	6	1	2	3	3
Analytical geometry	8	2	4	6	2
Function	6	1	2	3	3
The limit of function.	9	2	4	6	3
Derivative and differential	9	2	4	6	3
Applying a derivative to the study of a function	9	2	4	6	3
Indefinite integral	11	2	6	8	3
The definite integral	13	4	6	10	3

Аттестация	0				
КСР	1			1	
Итого	72	16	32	49	23

Contents of sections and topics of the discipline

Topic 1. Linear algebra

- 1.1. Calculation of the second-order determinant.
- 1.2. Calculation of the determinant of the third order.
- 1.3. Kramer's rule for solving a system of two linear equations with two unknowns.
- 1.4. Kramer's rule for solving a system of three linear equations with three unknowns.

Topic 2. Analytical geometry

- 2.1. Linear operations on vectors (addition, subtraction, multiplication by a constant).
- 2.2. The scalar product of vectors.
- 2.3. Vector product of vectors.
- 2.4. Mixed product of vectors.
- 2.5. Cartesian coordinate system on a plane. Coordinates of the point. Coordinates of the middle of the segment
- 2.6. Various equations of a straight line on a plane.

Topic 3. Function

- 3.1. The concept of function. The scope of the function definition
- 3.2. The main properties of the function: monotony, symmetry, periodicity
- 3.3. Graphs of basic elementary functions.

Topic 4. The limit of a function. Continuity

- 4.1. The concept of the limit of a function at a point, finding the limit on the graph of the function.
- 4.2. The concept of uncertainty. Types of uncertainties.
- 4.3. The simplest cases of uncertainty disclosure (factoring a polynomial, putting the largest degree of the polynomial in parentheses).
- 4.4. Calculation of one-sided limits for a piecewise defined function

Topic 5. Derivative and differential

- 5.1. Definition and geometric meaning of the derivative.
- 5.2. Rules of differentiation.
- 5.3. The derivative of a complex function.
- 5.4. The table of derivatives
- 5.5. The differential of the function.
- 5.6. The relation between the derivative and the differential.
- 5.7. Higher order derivatives.
- 5.8. The Lopital Rule.

Topic 6. Application of a derivative to the study of a function

- 6.1. A sufficient condition for strict monotony of the function on the interval.
- 6.2. Extremum points of the function. A necessary and sufficient condition for the extremum point.
- 6.3. Intervals of convexity of a function. A sufficient condition for the convexity of the function on the interval.
- 6.4. Inflection points of the function. A necessary and sufficient condition for the inflection point.
- 6.5. Asymptotes of the function graph: vertical and inclined.

Topic 7. Indefinite integral

- 7.1. The primordial Properties of the primordial.
- 7.2. Indefinite integral. Properties of an indefinite integral.
- 7.3. The table of indefinite integrals.
- 7.4. Calculation of an indefinite integral by the method of variable substitution.
- 7.5. Calculation of an indefinite integral in parts.

Topic 8. Definite integral

- 8.1. Problems leading to the concept of a definite integral.
- 8.2. The concept of a definite integral. The geometric meaning of a certain integral.
- 8.3. Properties of a definite integral.
- 8.4. The Newton–Leibniz formula for a definite integral.
- 8.5. Substitution of a variable in a certain integral.
- 8.6. Integration by parts in a definite integral.
- 8.7. Calculating the area of a flat figure using a certain integral.

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.

а) Основная литература:

1. Крицков Л.В., Высшая математика в вопросах и ответах [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Л.В. Крицков, под ред. В.А. Ильина. - М. : Проспект, 2014. - 176 с. - ISBN 978-5-392-14372-6 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392143726.html>
2. Лунгу К.Н., Высшая математика. Руководство к решению задач. Т. 1 [Электронный ресурс] / Лунгу К.Н., Макаров Е.В - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2013. - 216 с. - ISBN 978-5-9221-1500-1 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922115001.html>

б) дополнительная литература:

1. Лакерник А.Р., Высшая математика. Краткий курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Р. Лакерник - М. : Логос, 2017. - 528 с. - ISBN 978-5-98704-523-7 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987045237.html>.
2. Черненко В.Д., Высшая математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 2 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Политехника, 2011. - 568 с. - ISBN 978-5-7325-09861-2 - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN97857325098612.html>

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 - Assignments) to assess the development of the competency ОПК-10:

1. Linear algebra Calculation of the second-order determinant. Calculation of the determinant of the third order.*
2. Kramer's rule for solving a system of two linear equations with two unknowns.*
3. . Kramer's rule for solving a system of three linear equations with three unknowns.**
4. Analytical geometry Linear operations on vectors (addition, subtraction, multiplication by a constant)*
5. The scalar product of vectors. Vector product of vectors. Mixed product of vectors.*
6. Cartesian coordinate system on a plane. Coordinates of the point. Coordinates of the middle of the segment**

7. Various equations of a straight line on a plane.*
8. Function The concept of function. The scope of the function definition*
9. The main properties of the function: monotony, symmetry, periodicity**
10. Graphs of basic elementary functions.**
11. The limit of a function. Continuity. *
12. The concept of the limit of a function at a point, finding the limit on the graph of the function.*
13. The concept of uncertainty. Types of uncertainties.**
14. The simplest cases of uncertainty disclosure (factoring a polynomial, putting the largest degree of the polynomial in parentheses).*
15. Calculation of one-sided limits for a piecewise defined function**
16. Derivative and differential Definition and geometric meaning of the derivative.*
17. Rules of differentiation. The derivative of a complex function.*
18. The table of derivatives The differential of the function.**
19. The relation between the derivative and the differential.*
20. Higher order derivatives. The L'opital Rule.*

Assessment criteria (assessment tool — Assignments)

Grade	Assessment criteria
pass	The answer corresponds to the task content. Logical and consistent presentation I confirm the reasonableness and evidence of the presented material
fail	Competence has not been formed

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор 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	При решении стандартных	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Продемонстрированы	Продемонстрированы все

	умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<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 некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми 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 - Report) to assess the development of the competency ОПК-10

1. The concept of uncertainty. Types of uncertainties.
2. The simplest cases of uncertainty disclosure (factoring a polynomial, putting the largest degree of the polynomial in parentheses).
3. Calculation of one-sided limits for a piecewise defined function
4. Derivative and differential Definition and geometric meaning of the derivative.
5. Rules of differentiation. The derivative of a complex function.
6. The table of derivatives The differential of the function.
7. The relation between the derivative and the differential.
8. Higher order derivatives. The L'opital Rule.
9. . Application of a derivative to the study of a function
10. A sufficient condition for strict monotony of the function on the interval.
11. Extremum points of the function. A necessary and sufficient condition for the extremum point
- 12.. Intervals of convexity of a function. A sufficient condition for the convexity of the function on the interval.
13. Inflection points of the function. A necessary and sufficient condition for the inflection point.
14. Asymptotes of the function graph: vertical and inclined.
15. Indefinite integral. The primordial Properties of the primordial. Indefinite integral. Properties of an indefinite integral.
16. The table of indefinite integrals. Calculation of an indefinite integral by the method of variable substitution.
17. Calculation of an indefinite integral in parts.
18. Definite integral. Problems leading to the concept of a definite integral.
19. The concept of a definite integral. The geometric meaning of a certain integral.
20. Properties of a definite integral. The Newton–Leibniz formula for a definite integral.
21. Substitution of a variable in a certain integral. Integration by parts in a definite integral.
- 22.. Calculating the area of a flat figure using a certain integral.

Assessment criteria (assessment tool — Report)

Grade	Assessment criteria
pass	The answer corresponds to the task content. Logical and consistent presentation I confirm the reasonableness and evidence of the presented material
fail	Competence has not been formed

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Высшая математика в вопросах и ответах / Крицков Л.В., Ильин В.А. - Москва : Проспект, 2014., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=641593&idb=0>.
2. Лунгу Константин Никитович. Высшая математика. Руководство к решению задач. Ч. 1 : Учебное пособие. - 3-е изд. - Москва : Издательская фирма "Физико-математическая литература" (ФИЗМАТЛИТ), 2014. - 216 с. - Профессиональное образование. - ISBN 978-5-9221-1500-1., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=598953&idb=0>.

3. Mathematics for Foreign Students: Limits and Derivatives : tutorial / Bikmukhametova D.,Gazizova N.,Enikeeva S.,Mindubaeva A.,Nikonova N.,Giliazova D. - Казань : КНИТУ, 2022. - 116 с. - Книга из коллекции КНИТУ - Математика. - ISBN 978-5-7882-3155-6.,
<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=865058&idb=0>.
4. Continuous mathematics: theory and practice. Limit of a sequence and limit of a function, continuous and differentiable functions / Abramyan A.V. - Москва : ЮФУ, 2021.,
<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=789932&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Лакерник Александр Рафаилович. Высшая математика. Краткий курс : Учебное пособие / Московский технический университет связи и информатики. - Москва : Издательская группа "Лорос", 2020. - 528 с. - ВО - Бакалавриат. - ISBN 978-5-98704-523-7.,
<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=740475&idb=0>.
2. Высшая математика в примерах и задачах. Т. 1 / Черненко В.Д. - Москва : Политехника, 2011.,
<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=642384&idb=0>.
3. C. Applied Mathematics, Modeling and Computer Simulation : Proceedings of AMMCS 2021. - IOS Press, 2022. - 1 online resource. - ISBN 9781643682556. - ISBN 9781643682549. - Текст : электронный., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=854254&idb=0>.
4. Continuous mathematics: theory and practice. Limit of a sequence and limit of a function, continuous and differentiable functions / Abramyan A.V. - Москва : ЮФУ, 2021.,
<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=789932&idb=0>.
5. Markina N. V. Mathematics : training manual / Markina N. V.,Safronova I. V. - Челябинск : ЮУГМУ, 2021. - 164 с. - Книга из коллекции ЮУГМУ - Математика.,
<https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=861036&idb=0>.

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

Справочно-информационная система «Консультант Плюс»: <http://www.consultant.ru>
Научная российская электронная библиотека elibrary.ru: <https://elibrary.ru/>
Периодика онлайн Elsevier: <https://www.elsevier.com/>
Периодика онлайн Springer: <http://link.springer.com>
Лицензионное ПО (операционная система Microsoft Windows, пакет прикладных программ Microsoft Office) и свободно распространяемое программное обеспечение.

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

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: Маковкин Сергей Юрьевич.

Заведующий кафедрой: Иванченко Михаил Васильевич, доктор физико-математических наук.

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