

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

31.05.03 - Dentistry

Focus /specialization of the study programme

Dentistry

Mode of study

full-time

Nizhny Novgorod

Year of commencement of studies 2025

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.13 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-8: Способен использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач	ОПК-8.1: Знать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы ОПК-8.2: Уметь использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач ОПК-8.3: Владеть опытом использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	ОПК-8.1: Знает основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы ОПК-8.2: Умеет использовать основные физико-химические, математические и естественнонаучные понятия и методы при решении профессиональных задач ОПК-8.3: Владеет опытом использования основных физико-химических, математических и естественнонаучных понятий и методов при решении профессиональных задач	Доклад	Экзамен: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	16

- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	32
- КСР	2
самостоятельная работа	58
Промежуточная аттестация	36 Экзамен

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 and functions	106	16	32	48	58
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	144	16	32	50	58

Contents of sections and topics of the discipline

1. The section "Linear Algebra and functions" includes:

Topic 1. Linear algebra

Topic 2. Analytical geometry

Topic 3. Function

Topic 4. The limit of the function. Continuity

Topic 5. Derivative and differential

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

Topic 7. Indefinite integral

Topic 8. Definite 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.

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>

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 - Report) to assess the development of the competency ОПК-8:

Topic 1. Linear algebra

Topic 2. Analytical geometry

Topic 3. Function

Topic 4. The limit of the function. Continuity

Topic 5. Derivative and differential

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

Topic 7. Indefinite integral

Topic 8. A certain

Assessment criteria (assessment tool — Report)

Grade	Assessment criteria
pass	The level of knowledge in the volume corresponding to the training program. Several gross mistakes were made.
fail	The level of knowledge is below the minimum requirements. There were gross mistakes.

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				

достижения							
<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	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы все 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	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован 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.
	unsatisfactory	At least one competency has been developed at the "unsatisfactory" level.
fail	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-8

Topic 1. Linear algebra

1.1. Calculation of the second-order determinant.

1. Calculation of the determinant of the third order.

1. Kramer's rule for solving a system of two linear equations with two unknowns.

2. Kramer's rule for solving a system of three linear equations with three unknowns.

Topic 2. Analytical geometry

1. Linear operations on vectors (addition, subtraction, multiplication by a constant).

1. The scalar product of vectors.

2. The vector product of vectors.

3. Mixed product of vectors.

1. Cartesian coordinate system on the plane. Coordinates of the point. Coordinates of the middle of the segment

1. Various equations of a straight line on a plane. Topic 3. Function

1. The concept of function. The scope of the function definition

2. The main properties of the function: monotony, symmetry, periodicity

1. Graphs of basic elementary functions. Topic 4. The limit of the function. Continuity

1. The concept of the limit of a function at a point, finding the limit according to the graph of the function. 0

2. The concept of uncertainty. Types of uncertainties.

1. The simplest cases of uncertainty disclosure (0)

(∞)

∞

(factorization of both polynomials, putting the largest degree of the polynomial in parentheses).

1. Calculation of one-sided limits for a piecewise given function Topic 5. Derivative and differential

1. Definition and geometric meaning of the derivative.

2. Rules of differentiation.

3. The derivative of a complex function.

4. The table of derivatives

5. Differential function.

6. The relationship between the derivative and the differential.

7. Higher order derivatives.

8. The L'Hôpital rule.

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

1. A sufficient condition for the strict monotony of the function on the interval.

1. Extremum points of the function. A necessary and sufficient condition for the extremum point.

2. The intervals of the convexity of the function. A sufficient condition for the convexity of the function on the interval.

1. Inflection points of the function. A necessary and sufficient condition for the inflection point.

2. Asymptotes of the graph of the function: vertical and inclined. Topic 7. Indefinite integral

1. The primordial properties of the primordial.

2. The indefinite integral. Properties of an indefinite integral.

3. The table of indefinite integrals.

4. Calculation of the indefinite integral by the method of variable replacement.

5. Calculation of the indefinite integral in parts. Topic 8. Definite integral

1. Problems leading to the concept of a definite integral.

1. The concept of a definite integral. The geometric meaning of a certain integral.

1. Properties of a certain integral.

2. The Newton–Leibniz formula for a certain integral.

3. Replacement of a variable in a certain integral.

4. Integration in parts in a certain integral.

5. Calculating the area of a flat figure using a certain integral.

Assessment criteria (assessment tool — Control questions)

Grade	Assessment criteria
outstanding	A high level of training, impeccable command of theoretical material, the student demonstrates a creative approach to solving non-standard situations. The student gave a complete and detailed answer to all the theoretical questions of the ticket, confirming the theoretical material with practical examples. The student actively worked in practical classes. 100% completion of control exam tasks.
excellent	High level of training with minor mistakes. The student gave a complete and detailed answer to all the theoretical questions of the ticket, confirms the theoretical material with practical examples. The student actively worked in practical classes. Completion of control exam tasks by 90% and above.
very good	Good preparation. The student gives an answer to all the theoretical questions of the ticket, but there are inaccuracies in the definitions of concepts, processes, etc. The student actively worked in practical classes. Completion of control exam tasks from 80 to 90%.
good	In general, good preparation with noticeable mistakes or shortcomings. The student gives a complete answer to all theoretical questions of the ticket, but there are inaccuracies in the definitions of concepts, processes, etc. Mistakes are made when answering additional and clarifying questions from the examiner. The student worked in practical classes. Completion of control exam tasks from 70 to 80%.
satisfactory	Minimum sufficient level of training. The student shows a minimum level of theoretical knowledge, makes significant mistakes, but when answering leading questions, he can orient himself correctly and give the correct answer in general terms. The student attended practical classes. Completion of control exam tasks from 50 to 70%.
unsatisfactory	The preparation is insufficient and requires additional study of the material. The student gives erroneous answers, both to the theoretical questions of the ticket, and to the leading and additional questions of the examiner. The student missed most of the practical classes.

Grade	Assessment criteria
	Completion of control exam tasks up to 50%.
poor	The preparation is absolutely insufficient. The student does not answer the questions posed. The student was absent from most lectures and practical classes. The completion of control exam tasks is less than 20%.

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

Основная литература:

1. Бугров Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 1. Дифференциальное и интегральное исчисление в 2 кн. Книга 2 : учебник / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 246 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-02150-9. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=839488&idb=0>.
2. Бугров Я. С. Высшая математика в 3 т. Т. 2. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии : учебник / Я. С. Бугров, С. М. Никольский. - 7-е изд. - Москва : Юрайт, 2023. - 281 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-03009-9. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=846254&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Хорошилова Е. В. Высшая математика. Лекции и семинары : учебное пособие / Е. В. Хорошилова. - Москва : Юрайт, 2023. - 452 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-534-10024-2. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=847138&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: 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.

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 31.05.03 - Dentistry.

Авторы: Жданова Мария Леонидовна, кандидат медицинских наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Тиунова Наталья Викторовна, доктор медицинских наук.

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