

федеральное государственное бюджетное учреждение
«Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России)

ИНСТИТУТ МЕДИЦИНСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
Института медицинского образования
по учебной и методической работе,
декан лечебного факультета
Г.А. Кухарчик

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Института медицинского образования
ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова»
Минздрава России
Е.В. Пармон
«20» января 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

наименование дисциплины

Специалитет по
специальности

30.05.03 Медицинская кибернетика

код специальности и наименование

Кафедра/подразделение

**кафедра математики, биофизики и информационных
технологий**

наименование кафедры/подразделения

Форма обучения	очная
Курс	1
Семестр	1, 2
Занятия лекционного типа	24 час.
Занятия семинарского типа	72 час.
Всего аудиторной работы	96 час.
Самостоятельная работа (внеаудиторная)	44 час.
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой (4 час)
Общая трудоемкость дисциплины	144/4 (час/зач. ед.)

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

– Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 1006 от 13.08.2020г. «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – специалитет по специальности **30.05.03 Медицинская кибернетика**»;

– Приказом Минтруда России от 04 августа 2017 №610н «Об утверждении профессионального стандарта «Врач-кибернетик»;

- локальными нормативными актами Центра Алмазова;
- учебным планом по специальности 30.05.03 Медицинская кибернетика.

Составители рабочей программы

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, звание	Занимаемая должность	Место работы
1.	Коротеева Олеся Владимировна	Кандидат технических наук	Заведующая кафедрой математики, биофизики и информационных технологий	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
2.	Октябрьский Валерий Павлович	Кандидат физико-математических наук	Доцент кафедры математики, биофизики и информационных технологий	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России
3.	Закревская Светлана Борисовна	Кандидат педагогических наук	Ведущий специалист учебно-методического отдела	ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры математики, биофизики и информационных технологий

«11» ноября 2025 г., протокол № 3.

Заведующий кафедрой

О.В. Коротеева

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

СОГЛАСОВАНО

Декан лечебного факультета

Г.А. Кухарчик

Заведующий центром развития образовательной среды Института медицинского образования

Н.Н. Петрова

Заведующий учебно-методическим отделом центра развития образовательной среды Института медицинского образования

М.А. Овечкина

Заведующий библиотекой Института медицинского образования

Е.А. Нечаева

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методического совета Института медицинского образования ФГБУ «НМИЦ им. В.А. Алмазова» Минздрава России «20» января 2026 г., протокол № 01/2026.

Сокращения

Центр Алмазова – федеральное государственное бюджетное учреждение «Национальный медицинский исследовательский центр имени В.А. Алмазова» Министерства здравоохранения Российской Федерации

ПП – практическая подготовка

Компетенции:

УК – универсальная компетенция

ОПК – общепрофессиональная компетенция

ПК – профессиональная компетенция

ИДК – индикатор достижения компетенции

Оценочные материалы:

КВ – контрольные вопросы

Пояснительная записка к рабочей программе дисциплины

Дисциплина «Математический анализ» обеспечивает формирование у обучающихся фундаментальных знаний и навыков количественного анализа, необходимых для решения профессиональных задач. Поскольку Центр Алмазова - это не только клиника, а и мощный исследовательский институт, то программа по «Математическому анализу» изначально ориентирована на подготовку не просто исполнителя, но и исследователя. В соответствии с требованиями профстандарта изучение дисциплины обеспечивает, например, проведение измерений и расчетов, статистическую обработку результатов измерений, анализ погрешностей измерений

1. ЦЕЛЬ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

сформировать у обучающихся целостное представление о роли математики как инструмента познания и решения задач в современном мире и в будущей профессиональной деятельности, развивая навыки математического моделирования, логического мышления и применения математических методов для анализа реальных ситуаций

Задачи изучения дисциплины:

научить интерпретировать задачи из жизни (физика, экономика, инженерия) в математические модели и находить решения, понимать место и значение математики в будущей профессиональной деятельности, иметь возможность использовать математические методы для решения типовых задач специалиста, решать задачи профессиональной деятельности с использованием современных математических методов и информационных технологий, разрабатывать и применять алгоритмы для решения задач с использованием математических принципов

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

В результате изучения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:

УК-1 (УК-1.1)

ОПК-1 (ОПК-1.1; ОПК-1.2)

ПК-6 (ПК-6.3); ПК-12 (ПК-12.1)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в Блок 1. «Дисциплины (модули)» учебного плана по специальности **30.05.03 Медицинская кибернетика**, в его обязательную часть.

Дисциплина обеспечивает изучение последующих дисциплин учебного плана:

- «Математика в медицинской физике»

3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В результате освоения программы дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции, установленные программой специалитета:

Код и наименование компетенции	Код и наименование ИДК	Планируемые результаты обучения (показатели для оценивания)	Оценочные материалы, проверяющие результаты обучения
УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 - Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения	Знает: - как проводить критический анализ проблемной ситуации и формулировать оценочные суждения	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: КВ
		Умеет: - проводить критический анализ проблемной ситуации и формировать оценочные суждения	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: КВ
ОПК-1 Способен использовать и применять фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Накапливает и систематизирует естественнонаучные, фундаментальные и прикладные медицинские знания, и опыт	Знает: приобретает и систематизирует естественнонаучные, фундаментальные и прикладные медицинские знания	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: КВ
		Умеет: - использовать накопленные и систематизированные естественнонаучные, фундаментальные и прикладные медицинские знания, и опыт	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: КВ
	ОПК-1.2 Использует физикохимические, математические и естественнонаучные методы исследования в решении стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	Знает: - фундаментальные и прикладные медицинские, естественнонаучные знания для постановки и решения стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: КВ
		Умеет: - использовать физикохимические, математические и естественнонаучные методы исследования в решении стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации:

		деятельности	КВ
ПК-6 Способен поддерживать деятельность медицинских специалистов, принятие клинических и управленческих решений на основе использования информационных технологий.	ПК-6.3 Разрабатывает системы обработки медицинских сигналов и изображений.	Знает: - как разработать системы обработки медицинских сигналов и изображений.	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: КВ
		Умеет: - разрабатывать системы обработки медицинских сигналов и изображений.	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: КВ
ПК-12 Способен анализировать научную, клиническую, нормативно-правовую и справочную информацию, учебную литературу и другие источники для определения перспективных	ПК-12.1 Осуществляет аналитическую и научно-исследовательскую работу с целью сбора, оценки и анализа получаемой информации, а также выработки практических рекомендаций в области здравоохранения.	Знает: - как осуществлять аналитическую и научно-исследовательскую работу с целью сбора, оценки и анализа получаемой информации, а также выработки практических рекомендаций в области	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: КВ
		Умеет: - осуществлять аналитическую и научно-исследовательскую работу с целью сбора, оценки и анализа получаемой информации, а также выработки практических рекомендаций в области	Для текущего контроля: КВ Для промежуточной аттестации: КВ

1. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ ЗАНЯТИЙ

4.1 Объем дисциплины в академических часах, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем и на самостоятельную внеаудиторную работу обучающихся

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах	Количество часов	
		Курс - 1	
		Семестр 1	Семестр 2
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	96	48	48
Из них:			
Занятия лекционного типа	24	12	12
Занятия семинарского типа	72	36	36
Самостоятельная внеаудиторная работа (всего)	44	24	20
Промежуточная аттестация – зачет с оценкой	4	-	4
Общая трудоемкость дисциплины	144	72	72
	часы		
	зач.ед.	2	2
Из них на ПП (из учебного плана)	4	2	2
	часы		

4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов занятий

Наименование разделов дисциплины	Контактная работа, академ. ч		Самостоятельная внеаудиторная работа	Всего	Из них на ПП
	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа			
Раздел 1 Дифференцирование и Приложения	8	24	14	46	1
Раздел 2 Интегрирование и Приложения	8	24	14	46	1
Раздел 3 Функции многих переменных	8	24	16	48	2
Зачет с оценкой				4	
ИТОГО	24	72	44	144	4

4.3 Тематический план занятий лекционного типа

№ п/п	Наименование темы занятия	Часы	Краткое содержание занятия	Перечень кодов ИДК, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные материалы для текущего контроля
Раздел 1 Дифференцирование и Приложения					
	Тема 1.1 Производная и дифференциал	2	На занятиях по темам 1.1-1.3 рассматривается соответственно производная и дифференциал, теоремы о среднем, исследование функций с помощью производных	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ
	Тема 1.2 Теоремы о среднем	2			
	Тема 1.3 Исследование функций с помощью производных	4			
Раздел 2 Интегрирование и Приложения					
	Тема 2.1 Определение определённого интеграла	2	На занятиях по темам 2.1-3.3 рассматривается соответственно определение определённого интеграла, формула Ньютона-Лейбница, вычисление площади криволинейной фигуры и длина дуги кривой	ОПК-1.1, ПК-12	КВ
	Тема 2.2 Формула Ньютона-Лейбница	2			
	Тема 2.3 Вычисление площади криволинейной фигуры и длина дуги кривой	4			
Раздел 3 Функции многих переменных					
	Тема 3.1 Частные производные и полный дифференциал	2	На занятиях по темам 3.1-3.3 рассматривается соответственно частные производные и полный дифференциал, производная сложной функции, криволинейные интегралы	ПК-6.3, ПК-12	КВ
	Тема 3.2 Производная сложной функции	2			
	Тема 3.3 Криволинейные интегралы	4			
	Всего за семестр	24			

4.4 Тематический план занятий семинарского типа (по семестрам)

№ темы	Практическое занятие (ПЗ)	Наименование темы занятия	Часы, в том числе на ПЗ	Краткое содержание занятия	Перечень ИДК, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные материалы для текущего контроля	
Раздел 1 Дифференцирование и Приложения							
1.1	ПЗ	Тема 1.1 Производная и дифференциал	8	На занятиях по темам 1.1-1.3 рассматривается соответственно производная и дифференциал, теоремы о среднем, исследование функций с помощью производных	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ	
1.2		Тема 1.2 Теоремы о среднем	8				
1.3		Тема 1.3 Исследование функций с помощью производных	8				
			Из них 1 на ПЗ				
Раздел 2 Интегрирование и Приложения							
2.1	ПЗ	Тема 2.1 Определение определённого интеграла	8	На занятиях по темам 2.1-2.3 рассматривается соответственно определение определённого интеграла, формула Ньютона-Лейбница, вычисление площади криволинейной фигуры и длина дуги кривой	ОПК-1.1, ПК-12	КВ	
2.2		Тема 2.2 Формула Ньютона-Лейбница	8				
2.3		Тема 2.3 Вычисление площади криволинейной фигуры и длина дуги кривой	8				
			Из них на ПЗ 1				
Раздел 3 Функции многих переменных							
3.1	ПЗ	Тема 3.1 Частные производные и полный	8	На занятиях по темам 3.1-3.3 рассматривается соответственно частные производные и полный дифференциал,	ПК-6.3, ПК-12	КВ	

3.2	дифференциал	8	производная сложной функции, криволинейные интегралы		КВ
3.3	Тема 3.2 Производная сложной функции Тема 3.3 Криволинейные интегралы	8 Из них на ПП 2			
Всего за семестр		72 Из них на ПП 4	<u>Практическая подготовка</u> связана с математическим расчетом модели атмосферы Земли, в, т.ч., мощности ее оптического переизлучения (п.2.3)		КВ

* **Формы проведения занятий семинарского типа:**

практическое занятие, семинар, лабораторная работа, симуляционное занятие, клиническое занятие, научно-практическое занятие, круглый стол, мастер-класс, коллоквиум.

4.5 Содержание внеаудиторной самостоятельной работы

№ п/п	Темы дисциплины	Количество часов	Содержание самостоятельной работы	Перечень ИДК, формируемых в процессе освоения темы	Оценочные материалы для текущего контроля
1.	Дифференцирование и Приложения	14	Рассматривается соответственно производная и дифференциал, теоремы о среднем, исследование функций с помощью производных	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ
2.	Интегрирование и Приложения	14	Рассматривается соответственно определение определённого интеграла, формула Ньютона-Лейбница, вычисление площади криволинейной фигуры, и длина дуги кривой	ОПК-1.1, ПК-12	КВ
3.	Функции многих переменных	16	Рассматривается соответственно частные производные и полный дифференциал, производная сложной функции, криволинейные интегралы	ПК-6.3, ПК-12	КВ
Всего:		44			

Образовательные технологии, используемые при изучении дисциплины:

1. Традиционные образовательные технологии

5. ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Проведение текущего контроля по темам/разделам дисциплины

Тема/раздел дисциплины	Коды проверяемых компетенции и ИДК	Оценочные материалы для текущего контроля	Результаты выполнения заданий по теме/разделу*
Тема 1.1 Производная и дифференциал	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ	Представлен конспект лекций и продемонстрированы знания по производной и дифференциалу
Тема 1.2 Теоремы о среднем	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ	Представлен конспект лекций и продемонстрированы знания по т.о. среднему
Тема 1.3 Исследование функций с помощью производных	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ	Представлен конспект лекций и продемонстрированы знания по исследованию функций с помощью производных
Тема 2.1 Определение определённого интеграла (ОИ)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ	Представлен конспект лекций и продемонстрированы знания по ОИ
Тема 2.2 Формула Ньютона-Лейбница (ФНЛ)	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ	Представлен конспект лекций и продемонстрированы знания по ФНЛ
Тема 2.3 Вычисление площади криволинейной фигуры и длины дуги кривой	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ	Представлен конспект лекций и продемонстрированы знания по теме 2.3
Тема 3.1 Частные производные и полный дифференциал	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ	Представлен конспект лекций и продемонстрированы знания по теме 3.1
Тема 3.2 Производная сложной функции	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ	Представлен конспект лекций и продемонстрированы знания по теме 3.2
Тема 3.3 Криволинейные интегралы	ОПК-1.1, ОПК-1.2, УК-1.1	КВ	Представлен конспект лекций и продемонстрированы знания по теме 3.3

*Тема/раздел считается освоенной при выполнении всех заданий

5.2 Проведение промежуточной аттестации по дисциплине

Форма промежуточной аттестации по дисциплине – зачет с оценкой

Этапы проведения промежуточной аттестации:

Этапы	Вид задания (форма проведения)	Оценочные материалы	Проверяемые компетенции и их индикаторы
1 этап	Собеседование	КВ	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПК-6.3; ПК-12.1

Аттестация проходит в форме собеседования по билетам, каждый из которых содержит 2 вопроса по программе дисциплины.

5.3. Критерии оценивания промежуточной аттестации

Вид задания	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Собеседование по билету	Нет правильных ответов по билету	Правильный ответ только на один вопрос билета и один дополнительный	Правильный ответ на 2 вопроса билета и, минимум, один дополнительный	Правильный ответ на 2 вопроса билета и, минимум, 2 дополнительных

Типовые оценочные средства для проверки формирования компетенций:

Оценочное средство*	Типовое задание с эталоном ответа	Проверяемые компетенции и индикаторы достижения компетенции
КВ	<p>1. Критерий определения экстремального значения функции Ответ: равенство нулю первой производной от этой функции</p> <p>2. Критерий максимума функции в точке, подозрительной на экстремум Ответ: 2-я производная в этой точке меньше нуля</p>	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2

Оценочные средства по дисциплине (см. приложение 1 к рабочей программе).

6. ХАРАКТЕРИСТИКА ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ

В ИМО создана и функционирует электронная информационно-образовательная среда (далее - ЭИОС), включающая в себя электронные информационные ресурсы, электронные образовательные ресурсы. ЭИОС обеспечивает освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся. Электронные библиотеки обеспечивают доступ к профессиональным базам данных, справочным и поисковым системам, а также иным информационным ресурсам.

6.1 Программное обеспечение, профессиональные базы данных, информационные справочные системы, ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины

1. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Операционная система Astra Linux

Пакет OpenOffice

Пакет LibreOffice

NETOP Vision Classroom Management Software

Образовательный портал ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

<https://moodle-new.almazovcentre.ru>

САБ «Ирбис 64» - система автоматизации библиотек. Электронный каталог АРМ «Читатель» и Web-Ирбис

2. Профессиональные базы данных, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

Электронная библиотечная система «Медицинская библиотека «MEDLIB. RU»

(www.medlib.ru)

СИС «MedbaseGeotar» (<https://mbasegeotar.ru/>)

ЭБС «Букап» (<https://www.books-up.ru>)

ЭБС «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Электронная библиотека «Профи-Либ СпецЛит» (<https://speclit.profy-lib.ru>)

ЭБС «Лань» (<https://e.lanbook.com/>)

US National Library of Medicine National Institutes of Health (<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/>)

Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru/>)

3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины:

Поисковые системы Yandex (<http://www.yandex.ru/>)

Мультимедийный словарь перевода слов онлайн Мультитран (<http://www.multitrans.ru/>)

Университетская информационная система РОССИЯ (<https://uisrussia.msu.ru/>)

Публикации ВОЗ на русском языке (<https://www.who.int/ru/publications/i>)

Международные руководства по медицине (<https://www.guidelines.gov/>)

Федеральная электронная медицинская библиотека (ФЭМБ) (<http://www.femb.ru>)

Боль и ее лечение (www.painstudy.ru)

US National Library of Medicine National Institutes of Health (www.pubmed.com)

Русский медицинский журнал (www.rmj.ru)

Министерство здравоохранения Российской Федерации (www.rosminzdrav.ru/ministry/inter)

КиберЛенинка — это научная электронная библиотека (<https://cyberleninka.ru>)

Российская государственная библиотека (www.rsl.ru)

6.2 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

1. Шагин, В. Л. Математический анализ. Базовые понятия : учебник для вузов / В. Л. Шагин, А. В. Соколов. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 245 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00884-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561371>
2. Сиротина, И. К. Математический анализ. Интерактивный курс / И. К. Сиротина. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 300 с. — ISBN 978-5-507-46509-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/310235>
3. Потапов, А. П. Математический анализ. Интегральное исчисление функций нескольких переменных : учебник для вузов / А. П. Потапов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 276 с. — ISBN 978-5-507-50358-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/421898>
4. Максимова, О. Д. Основы математического анализа: числовые ряды : учебное пособие для вузов / О. Д. Максимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 97 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08225-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541119>
5. Чебышёв, П. Л. Математический анализ / П. Л. Чебышёв ; ответственный редактор И. М. Виноградов ; составитель А. О. Гельфонд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 393 с. — (Антология мысли). — ISBN 978-5-534-10151-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563937>
6. Капкаева, Л. С. Математический анализ: теория пределов, дифференциальное исчисление : учебник для вузов / Л. С. Капкаева. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04898-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563592>
7. Садовничая, И. В. Математический анализ: определенный интеграл : учебник для вузов / И. В. Садовничая, Е. В. Хорошилова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 430 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20655-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/558520>
8. Никитин, А. А. Математический анализ. Углубленный курс : учебник и практикум для вузов / А. А. Никитин, В. В. Фомичев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 456 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19274-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/560461>
9. Математический анализ. Сборник заданий : учебник для вузов / под общей редакцией Е. Г. Плотниковой. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 206 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-11516-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563920>
10. Максимова, О. Д. Основы математического анализа: неравенства и оценки : учебное пособие для вузов / О. Д. Максимова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 185 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08224-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/541118>

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебно-методические материалы

расположены на странице дисциплины <https://moodle-new.almazovcentre.ru/course/view.php?id=79>

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Математический анализ» программы высшего образования - специалитет по специальности **30.05.03 Медицинская кибернетика** Центр Алмазова располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебной дисциплиной.

Помещения представляют собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой дисциплины «Математический анализ», оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в Приложении 2 к рабочей программе.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Центра Алмазова.

9. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Реализация дисциплины «Математический анализ» обеспечивается педагогическими работниками Центра Алмазова, а также лицами, привлекаемыми Центром Алмазова к реализации дисциплины на иных условиях.

10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья при необходимости осуществляется кафедрой с использованием специальных методов обучения и дидактических материалов, составленных с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся (обучающегося).

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

Специальность 30.05.03 Медицинская кибернетика
Квалификация (степень) выпускника: врач-кибернетик
Форма обучения: очная

Срок освоения ОПОП ВО: 6 лет

Санкт-Петербург
2026

**ПАСПОРТ
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»**

В результате изучения дисциплины у обучающегося формируются следующие компетенции:
УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2; ПК-6.3; ПК-12.1

Проверяемые компетенции и ИДК (коды)	Критерии оценивания образовательных результатов	Методы контроля	Оценочные материалы
УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2 ПК-6.3; ПК-12.1	<p>Проводит критический анализ проблемной ситуации и формулирует оценочные суждения. Накапливает и систематизирует естественнонаучные, фундаментальные и прикладные медицинские знания, и опыт</p> <p>Использует физикохимические, математические и естественнонаучные методы исследования в решении стандартных и инновационных задач профессиональной деятельности</p> <p>Разрабатывает системы обработки медицинских сигналов и изображений.</p> <p>Осуществляет аналитическую и научно-исследовательскую работу с целью сбора, оценки и анализа получаемой информации, а также выработки практических рекомендаций в области здравоохранения.</p>	Собеседование	КВ

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ
Контрольные вопросы**

№ п/п	Задание	Проверяемые ИДК
1	Скалярное, векторное и смешанное произведения. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
2	Физический смысл производных высших порядков. Кинематическая связь $r(t)$, $v(t)$, $a(t)$.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
3	Оценка погрешностей измерений. Определение погрешностей косвенных измерений в частных производных.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
4	Ряд Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
5	Схема применения определенного интеграла (разбиение, выбор элемента, суммирование, переход к пределу).	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
6	Геометрические приложения определенного интеграла. Длина дуги (траектория), площади, объемы тел вращения.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
7	Решение простейших ДУ с разделяющимися переменными.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
8	ОДУ 2-го порядка (линейные с постоянными коэффициентами). Гармонический осциллятор.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2

9	Решение уравнения гармонического осциллятора. Затухающие колебания. Вынужденные колебания и резонанс	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
10	Резонансные кривые: построение и анализ.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
11	Отличие дифференциала от производной	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
12	Скалярные и векторные поля. Понятие о криволинейных интегралах	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2 ПК-6.3; ПК-12.1
13	Циркуляция векторного поля	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
14	Поток векторного поля через поверхность	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
15	Теорема Гаусса	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
16	Теорема о среднем значении	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
17	Градиент, дивергенция, ротор	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
18	Потенциальные и соленоидальные поля	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
19	Теорема Остроградского-Гаусса. Вычисление потоков через замкнутые поверхности	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
20	Дифференциал функции в физических задачах	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2 ПК-6.3; ПК-12.1
21	Физический смысл определенного интеграла	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2 ПК-6.3; ПК-12.1

Пример контрольного вопроса по теме: применение определенного интеграла

Задание	Проверяемые ИДК
<p>Контрольный вопрос: каково среднее значение непрерывной функции в декартовой плоской системе координат между двумя координатами по «X»?</p> <p>Эталон ответа: оно равно определенному интегралу от этой функции с пределами по координатам «X», в которых определяется среднее значение, деленному на сам интервал по «X».</p>	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2

Задание для самостоятельной работы

Задание	Проверяемые ИДК
<p>Контрольный вопрос: чем отличается производная от дифференциала ?</p> <p>Эталон ответа: с точностью до бесконечно малой переменной они равны.</p>	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2

ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

Контрольные вопросы

№ п/п	Задание	Проверяемые ИДК
1	Скалярное, векторное и смешанное произведения. Полярные, цилиндрические и сферические координаты.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
2	Физический смысл производных высших порядков. Кинематическая связь $r(t)$, $v(t)$, $a(t)$.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
3	Оценка погрешностей измерений. Определение погрешностей косвенных измерений в частных производных.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
4	Ряд Тейлора и Маклорена. Приближенные вычисления.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
5	Схема применения определенного интеграла (разбиение, выбор элемента, суммирование, переход к пределу).	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
6	Геометрические приложения определенного интеграла. Длина дуги (траектория), площади, объемы тел вращения.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
7	Решение простейших ДУ с разделяющимися переменными.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
8	ОДУ 2-го порядка (линейные с постоянными коэффициентами). Гармонический осциллятор.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
9	Решение уравнения гармонического осциллятора. Затухающие колебания. Вынужденные колебания и резонанс	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
10	Резонансные кривые: построение и анализ.	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
11	Отличие дифференциала от производной	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
12	Скалярные и векторные поля. Понятие о криволинейных интегралах	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2 ПК-6.3; ПК-12.1
13	Циркуляция векторного поля	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
14	Поток векторного поля через поверхность	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
15	Теорема Гаусса	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
16	Теорема о среднем значении	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
17	Градиент, дивергенция, ротор	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
18	Потенциальные и соленоидальные поля	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2
19	Теорема Остроградского-Гаусса. Вычисление потоков через	УК-1.1; ОПК-

	замкнутые поверхности	1.1; ОПК-1.2
20	Дифференциал функции в физических задачах	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2 ПК-6.3; ПК-12.1
21	Физический смысл определенного интеграла	УК-1.1; ОПК-1.1; ОПК-1.2 ПК-6.3; ПК-12.1

ФГБУ «НМИЦ им. В. А. Алмазова» Минздрава России

Сертификат [2467499C3C31306F4631E1B65BA0E6A6](#)

Владелец [Пармон Елена Валерьевна](#)

Действителен с 15.08.2025 по 08.11.2026

