

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОВЕРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 20.05.2026 23:50:54 Уникальный идентификатор: 010302 Прикладная математика и информатика 891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877fa1f3	Рабочая программа дисциплины "Функциональный анализ" по направлению подготовки (специальности) направленности (профилю) Математическое моделирование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

Рабочая программа дисциплины (модуля)*
Функциональный анализ

Направление подготовки (специальность)

01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Математическое моделирование

Присваиваемая квалификация (степень)

бакалавр

Форма обучения

очная

Год(ы) набора 2026

*Рабочая программа дисциплины (модуля) адаптирована для инклюзивного обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Миасс 2026 г.



Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре ОПОП
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)
4. Объем дисциплины (модуля)
5. Структура и содержание дисциплины (модуля)
6. Фонд оценочных средств
 - 6.1. Перечень видов оценочных средств
 - 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации
 - 6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации
 - 6.4. Критерии оценивания
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)
 - 7.1. Рекомендуемая литература
 - 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
 - 7.3. Перечень информационных технологий
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)
9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)
10. Специальные условия освоения дисциплины обучающимися с инвалидностью и ограниченными возможностями здоровья



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Функциональный анализ» является необходимой для формирования и закрепления абстрактного образного мышления, овладения приёмами математического доказательства, а так же решения прикладных задач. Она знакомит с примерами применения методов математического анализа в бесконечномерных пространствах с использованием линейной алгебры и дифференциального исчисления, а также свойствами линейных операторов и формирует навыки решения задач функционального анализа в различных метрических пространствах, что является основой для решения различных прикладных задач.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижения индикаторов:

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук;

ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук;

ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для решения задач профессиональной деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.12

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Математический анализ

Алгебра

Геометрия

Дифференциальные уравнения

Комплексный анализ

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Вариационное исчисление и оптимальное управление

Уравнения математической физики

Численные методы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности

Знать:

Для достижения ОПК-1.1:
знать основные понятия функционального анализа: функциональные пространства, операторы и функционалы, основные теоремы. Области применения теории линейных операторов и рядов Фурье для решения практических задач.

Уметь:

Для достижения ОПК-1.2:
уметь решать задачи на вычисление метрики, нормы и скалярного произведения, на установление сходимости последовательностей в метрических, нормированных и гильбертовых пространствах; исследовать множества в конкретных пространствах на компактность; находить норму оператора; исследовать свойства операторов. Применять теорию операторов, рядов Фурье в гильбертовых пространствах для решения практических задач.

Владеть:

Для достижения ОПК-1.3:
владеть навыками доказательства утверждений и решения задач функционального анализа. Приближенного решения задач функционального анализа с использованием математических экспертных систем.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1 Знать:



Рабочая программа дисциплины "Функциональный анализ" по направлению подготовки (специальности)
01.03.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Математическое
моделирование ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 4

3.1.1 основные понятия функционального анализа: функциональные пространства, операторы и функционалы, основные теоремы. Области применения теории линейных операторов и рядов Фурье для решения практических задач.

3.2 Уметь:

3.2.1 решать задачи на вычисление метрики, нормы и скалярного произведения, на установление сходимости последовательностей в метрических, нормированных и гильбертовых пространствах; исследовать множества в конкретных пространствах на компактность; находить норму оператора; исследовать свойства операторов. Применять теорию операторов, рядов Фурье в гильбертовых пространствах для решения практических задач.

3.3 Владеть:

3.3.1 доказательства утверждений и решения задач функционального анализа; приближенного решения задач функционального анализа с использованием математических экспертных систем.

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	: 108	Виды контроля в семестрах: зачеты 5
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 68	
самостоятельная работа	: 39,8	
:	:	
контактная работа:	68,2	
ИКР:	0,2	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Метрические пространства				
1.1	Метрические пространства, примеры. Сходимость. Открытые и замкнутые множества. Полнота и сепарабельность метрических пространств. Компактные множества. Критерии предкомпактности в конкретных пространствах. Принцип сжимающих отображений и его применение. /Лек/	5	12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.5
1.2	Вычисление метрики в различных пространствах, проверка аксиом метрики. Исследование последовательностей на сходимость и фундаментальность. Исследование множеств на предкомпактность. Решение задач на принцип сжимающих отображений. /Пр/	5	12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.5
1.3	Контрольная работа №1 "Метрические пространства" Контрольная работа №2 "Приближенное решение уравнений с помощью принципа сжимающих отображений" Контрольная работа №3 "Компактные множества в метрических пространствах" /Ср/	5	12	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
Раздел 2. Гильбертовы пространства				
2.1	Линейные пространства. Нормированные пространства. Гильбертовы пространства. Ортогональные системы. Ряды Фурье и задача аппроксимации. /Лек/	5	11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.5
2.2	Линейные пространства и подпространства. Вычисление нормы в различных пространствах, проверка аксиом нормы. Вычисление скалярного произведения, проверка аксиом. Ортогональные системы. Ряды Фурье в гильбертовых пространствах и построение элемента наилучшего приближения. /Пр/	5	11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.5
2.3	Контрольная работа №4 "Нормированные пространства" Контрольная работа №5 "Гильбертовы пространства. Ортогональные системы" Контрольная работа №6 "Ряды Фурье и задача аппроксимации" /Ср/	5	11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3



Раздел 3. Линейные операторы и интегральные уравнения				
3.1	Линейность и непрерывность операторов. Норма линейного оператора. Пространство линейных операторов. Операторы Фредгольма. Интегральные уравнения Фредгольма. Метод решения интегральных уравнений Фредгольма 2 рода с вырожденным ядром. Интегральные уравнения Вольтерра. /Лек/	5	11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.5
3.2	Исследование операторов и функционалов на линейность и непрерывность. Вычисление норм операторов и функционалов. Решение интегральных уравнений Фредгольма 2 рода с вырожденным ядром. Решение интегральных уравнений Вольтерра. /Пр/	5	11	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.5
3.3	Контрольная работа №7 "Линейные операторы и их нормы. Обратимость" Контрольная работа №8 "Интегральные уравнения" /Ср/	5	16,8	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.4 Л3.5 Э1 Э2 Э3
3.4	Индивидуальные консультации/ИКР /ИКР/	5	0,2	Л1.1 Л1.2Л2.1Л3.5

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Задания для контрольных работ.
Список вопросов к зачету.

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Задания для контрольных работ (см. Приложение)

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Список вопросов к экзамену:

1. Метрика. Определение и примеры метрических пространств.
2. Определение и свойства сходящейся последовательности в метрическом пространстве.
3. Определения открытого и замкнутого шара, окрестности точки.
4. Определения открытого, замкнутого, плотного и всюду плотного множества.
5. Определение предельной точки множества, замыкания множества.
6. Свойства открытых и замкнутых множеств в метрическом пространстве.
7. Определение сепарабельного метрического пространства. Примеры сепарабельных и несепарабельных метрических пространств.
8. Определение фундаментальной последовательности в метрическом пространстве.
9. Определение и примеры полных метрических пространств.
10. Критерий полноты метрического пространства.
11. Определения множества первой и второй категории. Теорема Бэра о категориях.
12. Определение сжимающего и непрерывного отображения.
13. Критерий непрерывности отображения.
14. Принцип сжимающих отображений.
15. Применение принципа сжимающих отображений.
16. Компактные и предкомпактные множества в метрических пространствах. Теорема Хаусдорфа и следствие из неё.
17. Критерии предкомпактности множеств в конкретных пространствах.
18. Определения линейного пространства, подпространства.
19. Определения линейно независимой системы элементов, линейной оболочки.
20. Размерность линейного пространства.
21. Определение и примеры линейных нормированных пространств (ЛНП).
22. Банаховы пространства.
23. Неравенства Гёльдера для сумм и для интегралов.
24. Определение и примеры гильбертовых пространств.
25. Критерий гильбертовости пространства.
26. Неравенство Коши-Буняковского в гильбертовом пространстве.
27. Ортогональные системы. Процесс ортогонализации Шмидта.



28. Ортонормированная система. Ортонормированный базис.
29. Ряды Фурье в гильбертовых пространствах.
30. Построение элемента наилучшего приближения в гильбертовых пространствах.
31. Определение линейного оператора. Операторы Фредгольма и Вольтерра.
32. Непрерывные и ограниченные операторы, критерий непрерывности линейного оператора.
33. Интегральные уравнения Фредгольма.
34. Метод решения интегральных уравнений Фредгольма 2 рода с вырожденным ядром.
35. Интегральные уравнения Вольтерра.

6.4. Критерии оценивания

Критерии оценивания контрольной работы:

"Отлично"

- 1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом;
- 2) обладает умением связывать теорию с практикой;
- 3) знает и правильно применяет формулы;
- 4) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;
- 5) записан правильный ответ

"Хорошо"

- 1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, осознанно применяет знания для решения практических задач;
- 2) знает и применяет формулы, но допускает небольшие неточности;
- 3) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ

"Удовлетворительно"

- 1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале;
- 2) знает отдельные формулы, но допускает значительные неточности в их применении;
- 3) решение задачи записано неверно, не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ

"Неудовлетворительно"

- 1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания;
- 2) не может применять знания для решения практических задач;
- 3) решение задачи записано неверно либо отсутствует;
- 4) записан неправильный ответ либо не записан ответ

Письменный и письменнo-устный ответ студента по вопросам дисциплины оценивается положительно с выставлением оценки «зачтено» в следующих случаях:

- студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, решает соответствующие задачи, теоретические выводы подтверждает примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Дан полный, развёрнутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, доказательно раскрыты основные положения (свободно оперирует понятиями и терминами); в ответе прослеживается чёткая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен литературным грамотным языком и носит самостоятельный характер.

– ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; были допущены неточности в определении понятий и терминов, допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов преподавателя.

– студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения; в ответе не присутствуют доказательные выводы; сформированность умений показана слабо. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.



Оценка «незачтено» за письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины выставляется в случаях, когда:

– студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Филимоненкова Н. В.	Конспект лекций по функциональному анализу (https://e.lanbook.com/book/212048)	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС
Л1.2	Филимоненкова Н. В.	Сборник задач по функциональному анализу (https://e.lanbook.com/book/212057)	Санкт-Петербург : Лань, 2022	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Крепкогорский В. Л.	Функциональный анализ: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428727)	Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014	ЭБС

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Плещинская И. Е., Титов А. Н., Бадертдинова Е. Р., Дуев С. И.	Интерактивные системы Scilab, Matlab, Mathcad: учебное пособие (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428781)	Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2014	ЭБС
Л3.2	Алексеев Е. Р., Чеснокова О. В.	Введение в Octave: курс лекций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428930)	Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС
Л3.3	Чичкарев Е. А.	Компьютерная математика с Maxima: курс лекций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428974)	Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС



	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
ЛЗ.4	Пожарская Г. И., Назаров Д. М.	MATHCAD 14: основные сервисы и технологии: курс лекций (https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429120)	Москва : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016	ЭБС
ЛЗ.5	Дутикова Е. В.	Функциональный анализ: учебное пособие (https://library.csu.ru/rbooks2/view2? code=texts/007730/dutikovaev)	Миасс : [Геотур], 2019	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	http://maxima.sourceforge.net/ru/index.html
Э2	https://www.gnu.org/software/octave/
Э3	https://www.youtube.com/playlist?list=PLRwckFEsix13mZ0sQbYAKTLQzPyJDWz_z

7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle
Adobe Reader
WinDjView
Gnuplot

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, 1992 .
2. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: http://biblioclub.ru/ .
3. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: http://e.lanbook.com/ .
4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: https://urait.ru .
5. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. – URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp .

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: Миасс, ул. Керченская, д. 1 аудитория № 305.
2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: Миасс, ул. Керченская, д. 1 аудитория № 305.
Основное оборудование: учебные столы, совмещенные со скамейками на 38 посадочных мест, стол преподавателя, стул преподавателя, доска 3 створчатая ученическая обычная настенная, стационарное мультимедийное интерактивное оборудование:
аудио колонки Sven, проектор Epson, экран настенный, компьютер ColorSit, монитор Asus.
Программное обеспечение: Операционная система Windows xp Акт приема-передачи от 26.03.2008.
Пакет офисных программ Adobe Reader свободное программное обеспечение; OpenOffice свободное программное обеспечение; MPC-NC свободное программное обеспечение; Google Chrome свободное программное обеспечение. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019.
3. Помещение для самостоятельной работы: Миасс, ул. Керченская, д. 1 Читальный зал, аудитория 312.



Основное оборудование: Количество посадочных мест - 42, 1 персональный компьютер с подключением в сеть «Интернет», неограниченный доступ к ЭБС и БД, Wi-Fi. Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 528/о от 15.09.2014; Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 437/к от 19.09.2012; Пакет офисных программ Adobe Reader свободное программное обеспечение; OpenOffice свободное программное обеспечение; MPC-NC свободное программное обеспечение; Google Chrome свободное программное обеспечение. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Приступая к изучению дисциплины «Функциональный анализ» студент должен ясно представлять, что результат обучения зависит не только от работы преподавателей на лекциях и практических занятиях, но и от того, насколько добросовестно он сам подойдет к этому процессу.

Необходимо сразу точно понять критерии оценки всех видов учебной работы в течение учебного семестра, критерии получения итоговой оценки.

Все формы учебной работы имеют равное значение, поэтому посещение как лекционных, так и практических занятий, выполнение всех видов самостоятельной работы и активное участие в учебной деятельности позволяют добиться высоких результатов.

Студенту рекомендуется конспектировать материал лекций, однако следует помнить, что лекция не является диктантом, во время которого все следует записывать дословно. Помимо лекционного материала нужно использовать рекомендованную основную и дополнительную литературу, при этом достаточно взять один – два базовых учебника из списка основной литературы, и по мере необходимости – дополнительную учебную литературу. На практических занятиях студент может не только закрепить знание и понимание учебного материала, но и развить профессиональные навыки. Поэтому результат обучения в существенной степени определяется качеством самостоятельной подготовки. Все контрольные работы и письменные задания являются обязательными для выполнения.

Особое внимание следует уделять самостоятельной работе, в ходе которой можно как закрепить знания материал, так и расширить профессиональный кругозор. Кроме того, можно определить круг научных интересов, выбрав тему будущей выпускной или научно-исследовательской работы при подготовке к практическим занятиям и в ходе выполнения контрольных работ. Это позволит накопить достаточно количество теоретического и практического материала для ее выполнения.

Результаты работы студентов подводятся в ходе их промежуточной и итоговой аттестации.

В случае применения при обучении дисциплины электронного обучения, дистанционных образовательных технологий общение обучающихся и преподавателя осуществляется в режиме реального времени (онлайн-лекции (вебинары), чаты, видео-конференции в TeamOffice365) или отложенного времени (система дистанционного обучения Moodle, электронная почта, социальные сети, мессенджеры).

Большую часть времени обучающиеся самостоятельно работают с учебно-методическими материалами. Студенты имеют возможность консультироваться с преподавателем по всем вопросам, возникающим в ходе самостоятельной работы посредством электронной почты, социальных сетей, Office365. Доступ обучающегося к учебным ресурсам в режиме отложенного времени, самостоятельной работы осуществляется через сеть Интернет в удобном для него месте, времени и темпе.

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

Реализация дисциплины с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий (далее – ЭО, ДОТ) осуществляется на основании «Положения о реализации основных и дополнительных образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Челябинский государственный университет», «Положения о порядке зачета обучающимися по основным профессиональным образовательным программам высшего образования в ФГБОУ ВО «ЧелГУ» результатов освоения в организациях, осуществляющих образовательную деятельность, учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практик, дополнительных образовательных программ» посредством электронной информационно-образовательной среды ФГБОУ ВО «ЧелГУ». В исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) при реализации образовательной деятельности с применением ЭО, ДОТ могут применять компоненты, не входящие в перечень электронной информационно-образовательной среды.

10. СПЕЦИАЛЬНЫЕ УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМИСЯ С ИНВАЛИДНОСТЬЮ И ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с



использованием специальных технических средств и информационных технологий, предоставляемых Ресурсным учебно-методическим центром по обучению инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ЧелГУ по запросу обучающегося (мобильные специальные технические средства для лиц с нарушениями зрения и с нарушением слуха, ассистивные информационные технологии).

При необходимости для обучающихся с нарушениями зрения на рабочих местах для проведения практических или лабораторных занятий устанавливается специальное программное обеспечение (программа речевой навигации, речевые синтезаторы, экранные лупы).

В учебные аудитории обеспечивается беспрепятственный доступ для обучающихся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья. В каждой аудитории, где обучаются инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, предусматривается соответствующее количество мест для обучающихся с учетом нарушений их здоровья.

Для освоения дисциплины инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется доступ к печатным источникам, имеющимся в научной библиотеке ЧелГУ, с помощью специальных технических средств; доступ с помощью специальных технических и программных средств к электронным источникам, представленным в форме электронного документа в фонде научной библиотеки ЧелГУ или электронно-библиотечных системах.

Учебно-методические материалы для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и особенностям восприятия информации.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья освоение дисциплины может быть частично или полностью осуществлено с использованием дистанционных образовательных технологий.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обучающимся с инвалидностью и с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается по их заявлению предоставление в доступной форме в зависимости от их индивидуальных особенностей инструкции о порядке проведения промежуточной аттестации, оценочных средств и возможности ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно шрифтом Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование предоставленных ЧелГУ или собственных технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на задания, процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

**01.03.02 Прикладная математика и информатика, Математическое моделирование,
Функциональный анализ, 2026, очная**

Рабочая программа дисциплины (модуля) одобрена и рекомендована:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета
Миасского филиала ФГБОУ ВО
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

Заседанием кафедры прикладной математики

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

Е.В. Дутикова

**Структура рабочей программы соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от
«13» апреля 2021 г. № 247-1**