

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор	МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
Дата подписания: 21.05.2026 00:11:42 Уникальный программный ключ: 891934b8c2cf7b6350cbe51cdd3096e877f51f3	Рабочая программа дисциплины "Интегральные уравнения" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 Прикладная математика и информатика направленности (профилю) Методы математического моделирования в ракетно-космической технике ФГБОУ ВО «ЧелГУ»	стр. 1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)\***  
**Интегральные уравнения**

Направление подготовки (специальность)

01.04.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)

Методы математического моделирования в ракетно-космической технике

Присваиваемая квалификация (степень)

магистр

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

Целью освоения дисциплины является ознакомление с теорией функциональных пространств и изучение методов решения интегральных уравнений.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение следующих индикаторов:

ОПК-1.1. Имеет представление об основных подходах к решению актуальных задач фундаментальной и прикладной математики.

ОПК-1.2. Демонстрирует умение применять математический аппарат для решения задач.

ОПК-1.3. Имеет навыки выбора подходящих методов решения задач фундаментальной и прикладной математики

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.03

#### 2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Подготовка уровня бакалавриата по дисциплинам: математический анализ, геометрия, алгебра, дифференциальные уравнения.

История и методология прикладной математики и информатики

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

Теория моделирования физических процессов

Математическое моделирование обратных и некорректно поставленных задач

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

#### ОПК-1: Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики

##### Знать:

Для достижения ОПК-1.1:  
знать основные понятия функционального анализа: функциональные пространства, свойства операторов и применение теории линейных операторов и интегральных уравнений для решения практических задач.

##### Уметь:

Для достижения ОПК-1.2:  
уметь решать задачи на применение метрики, нормы и скалярного произведения, на установление сходимости последовательностей в метрических, нормированных и гильбертовых пространствах; исследовать свойства операторов

##### Владеть:

Для достижения ОПК-1.3:  
владеть навыками решения интегральных уравнений Вольтерра и Фредгольма.

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	<b>Знать:</b>
3.1.1	основные понятия функционального анализа: функциональные пространства, свойства операторов и применение теории линейных операторов и интегральных уравнений для решения практических задач.
3.2	<b>Уметь:</b>
3.2.1	решать задачи на применение метрики, нормы и скалярного произведения, на установление сходимости последовательностей в метрических, нормированных и гильбертовых пространствах; исследовать свойства операторов
3.3	<b>Владеть:</b>
3.3.1	навыками решения интегральных уравнений Вольтерра и Фредгольма.



#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

<b>Общая трудоемкость</b>	<b>3 ЗЕТ</b>
Часов по учебному плану : 108	Виды контроля в семестрах: экзамены 1
в том числе :	
аудиторные занятия : 34	
самостоятельная работа : 34,7	
часов на контроль : 36	
контактная работа: 37,3	
ИКР: 3,3	

#### 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
	<b>Раздел 1. Теория нормированных пространств и линейных операторов</b>			
1.1	Метрические, нормированные, гильбертовы пространства. Сжимающие отображения. Линейные операторы и их свойства, норма оператора, основные теоремы. Спектр оператора. /Лек/	1	10	Л1.1Л3.1 Э1
1.2	Ряды Фурье в гильбертовых пространствах. Компактные операторы. Симметричные операторы. Альтернатива Фредгольма. /Ср/	1	10,7	Л1.1Л3.1 Э1
	<b>Раздел 2. Интегральные уравнения Вольтерра</b>			
2.1	Основные понятия. Связь между линейными дифференциальными уравнениями и интегральными уравнениями Вольтерра. Резольвента интегрального уравнения Вольтерра. Решение интегрального уравнения с помощью резольвенты. /Лек/	1	12	Л1.1Л3.1 Э1
2.2	Эйлеровы интегралы. Интегральное уравнение Абеля и его обобщения. Интегральные уравнения Вольтерра 1-го рода. Интегральные уравнения Вольтерра 1-го рода типа свертки. /Ср/	1	12	Л1.1Л3.1 Э1
	<b>Раздел 3. Интегральные уравнения Фредгольма</b>			
3.1	Уравнения Фредгольма. Основные понятия. Метод определителей Фредгольма. Итерированные ядра. Построение резольвенты с помощью итерированных ядер. Интегральные уравнения с вырожденным ядром. Характеристические числа и собственные функции. Решение однородных интегральных уравнений с вырожденным ядром. Неоднородные симметричные уравнения. Альтернатива Фредгольма. /Лек/	1	12	Л1.1Л3.1 Э1
3.2	Интегральные уравнения Фредгольма 1-го рода. Метод последовательных приближений для интегральных уравнений Фредгольма. /Ср/	1	12	Л1.1Л3.1 Э1
3.3	Индивидуальные консультации/ИКР /ИКР/	1	3,3	Л1.1

#### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

##### 6.1. Перечень видов оценочных средств

Тест.  
Контрольная работа.  
Вопросы к экзамену.

##### 6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Задачи для контрольной работы  
№ п/п      Формулировка задачи

1            Дана ортонормированная система в пространстве со скалярным произведением. Найти расстояние между элементами  $u$  и  $v$ .



- 2 Доказать линейность и ограниченность оператора  $A$ , если  $Ax = \int_0^x x(t) dt$ , и найти его норму.
- 3 Записать неравенство треугольника в пространстве  $C[0,1]$  и убедиться, что оно выполняется для данных функций  $f$  и  $g$ .
- 4 Вычислить в пространстве  $C[0,1]$  скалярное произведение последовательностей  $f_n$  и  $g_n$ .
- 5 Существует ли обратный для оператора  $A$ ,  $A^{-1}$ ? Если существует, то найти его.

Тест I.

1) Пусть задаются непрерывные функции  $x(t), y(t), z(t), \dots$  на  $[0,1]$ . Какое из  $\square$   $(x,y)$  будет удовлетворять всем аксиомам метрики: а)  $\square (x,y) = |x(t) - y(t)|$

б)  $\square (x,y) = \max |x(t) - y(t)|$ ,

в)  $\square (x,y) =$

г)  $\square (x,y) =$

$t \in [0,1]$ .

2) Пусть задана последовательность

а)  $f_n = (1+1/n)^n$ ;

б)  $f_n =$

в)  $f_n =$

$= 1/2n$ ;

$= n$ .

Какая из них фундаментальная?

3) Рассматривается счётное множество счётных множеств как единое множество.

Будет ли оно: а) счётно;

б) несчётно?

4) В  $E^3$  - трёхмерном евклидовом пространстве рассматривается какая-то плоскость, например,  $x + y + 2z = 1$  как некоторое подмножество  $M \subseteq E^3$ .

Будет ли это множество а) всюду плотно в  $E^3$ ? б) нигде не плотно в  $E^3$ ? в) ни то, ни другое?

### 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. Норма оператора. Алгоритм отыскания нормы оператора.
34. Обратимые операторы. Обратные операторы. Критерий обратимости линейного оператора.
35. Пространство линейных операторов. Сопряженное пространство.
36. Линейные функционалы. Теорема Рисса о представлении линейных функционалов в гильбертовом пространстве.
37. Собственные числа и собственные векторы линейных операторов.
38. Симметричные операторы. Свойство собственных векторов симметричного оператора.
39. Доказательство симметричности интегрального оператора Фредгольма.
40. Доказательство симметричности дифференциального оператора Штурма-Лиувилля. Задача Штурма-Лиувилля.

#### 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

Экзамен

«Отлично» (5) – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, 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. Ответ носит самостоятельный характер.



«Хорошо» (4) – 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; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

«Удовлетворительно» (3) – 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 исследовательских, концептуальных, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» (2) – 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 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.

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

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л1.1	Хеннер В. К., Белозерова Т. С., Хеннер М. В.	Обыкновенные дифференциальные уравнения, вариационное исчисление, основы специальных функций и интегральных уравнений ( <a href="https://e.lanbook.com/book/210038">https://e.lanbook.com/book/210038</a> )	Санкт- Петербург : Лань, 2022	ЭБС

#### 7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л3.1	Дутикова Е. В.	Функциональный анализ: учебное пособие ( <a href="https://library.csu.ru/rbooks2/view2?code=texts/007730/dutikovaev">https://library.csu.ru/rbooks2/view2? code=texts/007730/dutikovaev</a> )	Миасс : [Геотур], 2019	ЭБС

### 7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Привалов, И. И. Интегральные уравнения : учебник для вузов / И. И. Привалов. — 4-е изд., стер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 253 с. — (Авторский учебник). — ISBN 978-5-534-01552-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <a href="https://biblio-online.ru/bcode/433812">https://biblio-online.ru/bcode/433812</a> <a href="https://biblio-online.ru/viewer/integralnye-uravneniya-433812#page/1">https://biblio-online.ru/viewer/integralnye-uravneniya-433812#page/1</a>
----	---

### 7.3 Перечень информационных технологий

#### 7.3.1 Программное обеспечение

LMS Moodle

Adobe Reader

SMath Studio Desktop

#### 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: 456313, Челябинская обл., г. Миасс, ул. Керченская, д. 1, аудитория № 301.

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, для проведения групповых консультаций, индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации: 456313, Челябинская обл., г. Миасс, ул. Керченская, д. 1, аудитория № 301.

Основное оборудование: учебные столы, совмещенные со скамейками на 56 посадочных мест, стол преподавателя, стул преподавателя, доска 3 створчатая ученическая обычная настенная, стационарное мультимедийное интерактивное оборудование:

аудио колонки microlab, проектор Epson, экран настенный, компьютер Gigabyte, монитор Philips.

Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Акт приема-передачи 437/к 19.09.2012. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security 11 на основе лицензионного договора № кб-1692 от 11.09.2019. Пакет офисных программ Adobe Reader свободное программное обеспечение; OpenOffice свободное программное обеспечение; MPC-NC свободное программное обеспечение; Google Chrome свободное программное обеспечение.

3. Помещение для самостоятельной работы: 456313, Челябинская обл., г. 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, библиотечный фонд.

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 и интегральные уравнения» студент должен ясно представлять, что результат обучения зависит не только от работы преподавателей на лекциях и практических занятиях, но и о 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 экзаменационной 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 позволят 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 и периодические издания.

На практических занятиях студент может не только закрепить знание и понимание учебного материала, но и развить профессиональные навыки письменной и устной речи. Поэтому результат обучения в существенной степени определяется качеством самостоятельной подготовки, умением находить интересный материал. 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 дипломной или научно-исследовательской работы при подготовке к практическим занятиям и в ходе выполнения письменных самостоятельных работ. Это позволит накопить достаточно количество теоретического и практического материала для ее выполнения. Результаты работы студентов подводятся в ходе их текущей и промежуточной 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.

#### **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.

**01.04.02 Прикладная математика и информатика, Методы математического моделирования в ракетно-космической технике, Интегральные уравнения, 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**