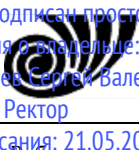


<p>Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич Должность: Ректор Дата подписания: 21.05.2026 00:11:42 Уникальный программный ключ: 891934b8c2cf7b6350abc51cdd3096e877f1f7</p>	 <p>МИНОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)</p>	<p>Рабочая программа дисциплины "Непрерывные математические модели" по направлению подготовки (специальности) 01.04.02 "Прикладная математика и информатика" направленности (профилю) Методы математического моделирования в ракетно-космической технике ФГБОУ ВО «ЧелГУ»</p>	<p>стр. 1</p>
---	---	---	---------------

Рабочая программа дисциплины (модуля)*

Непрерывные математические модели

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 учебной дисциплины является знакомство с общими понятиями и подходами к построению и анализу математических моделей, общими для различных областей знания независимо от конкретной специфики, а также изучение и компьютерное исследование конкретных моделей.

Задачи: ознакомить студентов с современными подходами к построению и анализу математических моделей, проиллюстрировать общие положения, связанные с понятием математической модели, изучить основные требования, которые предъявляются к построению математических моделей, основные виды моделей, привести характерные примеры, ознакомить с математическим аппаратом, применяемом в моделировании, продемонстрировать свойство универсальности математических моделей, выработать навыки компьютерного исследования моделей.

Результаты обучения по дисциплине направлены на достижение следующих индикаторов:

ОПК-3.1. Формулирует основные теоретические положения в области математического моделирования.

ОПК-3.2. Демонстрирует умения давать содержательную интерпретацию полученных результатов при проведении анализа математических моделей.

ОПК-3.3. Имеет практический опыт разработки и проведения анализа математических моделей при решении задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Цикл (раздел) ОПОП: Б1.О.08

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Изучение данной дисциплины базируется на курсах дифференциальных уравнений, функционального анализа и уравнений математической физики.

Функциональный анализ и интегральные уравнения

Теория моделирования физических процессов

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

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Производственная практика (научно-исследовательская работа)

Производственная практика (преддипломная практика)

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

ОПК-3: Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности

Знать:

Для достижения ОПК-3.1:
знать общие положения, связанные с понятием математической модели, основные подходы к построению и анализу математических моделей.

Уметь:

Для достижения ОПК-3.2:
уметь производить теоретический анализ и компьютерное исследование математических моделей.

Владеть:

Для достижения ОПК-3.3:
владеть навыками разработки математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	- общие положения, связанные с понятием математической модели, основные подходы к построению и анализу математических моделей;
3.2	Уметь:



3.2.1 - производить теоретический анализ и компьютерное исследование математических моделей.

3.3 Владеть:

3.3.1 - навыками разработки математических моделей и их анализа при решении задач в области профессиональной деятельности;

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость		3 ЗЕТ
Часов по учебному плану	: 108	Виды контроля в семестрах: зачеты 4
в том числе	:	
аудиторные занятия	: 32	
самостоятельная работа	: 75,8	
контактная работа:	32,2	
ИКР:	0,2	

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература
Раздел 1. Непрерывные математические модели 1				
1.1	Введение. Понятие математической модели. Примеры. /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.2	Основные требования к математическим моделям /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.3	Основные виды моделей /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.4	Линеаризация. Примеры. /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.5	Построение математической модели /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.6	Некоторые приемы математического моделирования /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.7	Виды уравнений и задач /Лек/	4	2	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.8	Пакет MVS /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.9	Непрерывная модель /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.10	Гибридная модель /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.11	Компонентная модель /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.12	Модель маятника. Модель маятника с отрывом. /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.13	Модель колебаний в поле тяготения /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2 Э3 Э5
1.14	Фармакокинетическая модель /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.15	Система из двух маятников /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.16	Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям /Ср/	4	20	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
1.17	Компьютерное исследование моделей /Ср/	4	20	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
Раздел 2. Непрерывные математические модели 2				



2.1	Методы построения моделей /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.2	Задачи, приводящие к ОДУ /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.3	Задачи, приводящие к УрЧП /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.4	Методы исследования моделей /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.5	Методы построения и исследования решений. /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.6	Виды решений /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.7	Численное моделирование /Лек/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.8	Пакет Mathcad /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.9	Модель полета камня /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.10	Модель изменения параметров атмосферы /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.11	Модель звукового барьера /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.12	Модель стрельбы по летящей цели /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.13	Имитация броуновского движения /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.14	Моделирование диффузии /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.15	Моделирование торможения автомобиля /Пр/	4	1	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.16	Задачи, приводящие к уравнениям с частными производными /Ср/	4	35,8	Л1.1Л2.1 Э1 Э3 Э5
2.17	Индивидуальные консультации/ИКР /ИКР/	4	0,2	Л1.1Л2.1

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Контрольные работы
Зачет

6.2. Типовые контрольные задания и иные материалы для текущей аттестации

Примеры вариантов контрольной работы

Контрольная работа 1 (2 семестр)

Билет 1

1. Понятие математической модели. Примеры.
2. Формулирование математической задачи.

Контрольная работа 2 (3 семестр)

Билет 1

1. Построение моделей на основе законов сохранения: модель ракеты.
2. Принцип Гамильтона: шарик на пружинке.

Примеры вариантов практических заданий



2 семестр

1. Рассматривается идеальная одноступенчатая ракета, у которой непрерывно отбрасывается отработавшая и ставшая ненужной часть структурной массы (к моменту полного сгорания топлива $m_s=0$). Пользуясь законом сохранения импульса покажите, что максимальная скорость такой ракеты определяется по формуле $v=(1-\lambda)u \ln(m_0/m_p)$.

3 семестр

1. Даны масса камня, начальные координаты, начальные скорости и угол броска камня. Движение происходит в поле силы тяжести с постоянным ускорением свободного падения и описывается вторым законом Ньютона. Сопротивлением воздуха пренебрегаем. Фазовыми переменными являются координаты камня и компоненты скорости. Определите закон движения камня и изменение скорости. Постройте графики.

Сила сопротивления воздуха направлена против движения камня. Ее компоненты выражаются через компоненты скорости по формуле

$$F_{\text{тр}} = Av + Bv^3, \text{ где } A=0.1 \text{ Нс/м}, \text{ } B=0.001 \text{ Нс}^3/\text{м}^3$$

Определить закон движения камня и изменение скорости с учетом сопротивления воздуха. Построить графики. Построить на одном рисунке графики движения камня без учета и с учетом сопротивления воздуха.

6.3. Типовые контрольные вопросы и задания для промежуточной аттестации

Вопросы к зачету

1. Понятие математической модели. Примеры.
2. Требование адекватности. Примеры.
3. Требование достаточной простоты. Примеры.
4. Требования полноты, продуктивности, робастности и наглядности. Примеры.
5. Структурные и функциональные модели. Примеры.
6. Дискретные и непрерывные модели. Примеры.
7. Детерминированные и вероятностные модели. Примеры.
8. Линейные и нелинейные модели. Примеры.
9. Линеаризация. Примеры.
10. Построение содержательной модели. Примеры.
11. Формулирование математической задачи. Примеры.
12. Подбор эмпирической формулы. Примеры.
13. О размерностях величин. Примеры.
14. Подобие объектов. Примеры.
15. Иерархический подход к построению моделей. Примеры.
16. Конечные уравнения. Примеры.
17. Уравнения для функций одного аргумента.
18. Уравнения для функций нескольких аргументов.
19. Задачи на экстремум с конечным числом степеней свободы. Примеры.
20. Задачи на экстремум с искомой функцией. Примеры.
21. Построение моделей на основе законов сохранения. Пример.
22. Применение вариационных принципов в построении модели. Пример.
23. Применение аналогий при построении моделей. Пример.
24. Траектория всплытия подводной лодки. Пример.
25. Движение в поле сил тяготения. Пример.
26. Принцип Гамильтона. Пример.
27. Колебания жидкости в сосуде.
28. Колебания в электрическом контуре.
29. Взаимодействие биологических популяций.
30. Модель зарплаты и занятости.
31. Нелинейные модели. Примеры
32. Волновое уравнение и уравнение теплопроводности. Основные краевые задачи.
33. Поток частиц в трубе. Уравнение переноса.
34. Модель движения грунтовых вод. Уравнение Буссинеска.
35. Применимость математического анализа в прикладных исследованиях. Примеры.
36. Метрические и линейные нормированные пространства. Мера. Интеграл Лебега.
37. Гильбертовы пространства. Базисы.
38. Линейные и нелинейные операторы. Обобщенные функции.



39. Принцип максимума и теоремы сравнения.
40. Методы построения и исследования решений.
41. Асимптотические разложения.
42. Интегральные представления решений.
43. Автомодельные решения.
44. Решения типа бегущих и стоячих волн.
45. Обобщенные решения.
46. Степень точности решения.
47. Численное моделирование. Элементарные понятия теории разностных схем.

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

Зачёт

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

- магистрант 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, терминами, персоналиями и др.); в ответе прослеживается чёткая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен литературным грамотным языком и носит самостоятельный характер.
 - ответ магистранта 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, персоналий, терминов, дат и др, допущенные ошибки исправляются магистрантом после дополнительных вопросов преподавателя.
 - магистрант 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 магистранта по вопросам дисциплины выставляется в случаях, когда:



– магистрант 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.

Зачёт с оценкой:

«Отлично» (5) – магистрант 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 магистрант 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) – магистрант 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) – магистрант 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	Хуторецкий А. Б., Горюшкин А. А.	Математические модели и методы исследования операций: учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/385976)	Санкт- Петербург : Лань, 2024	ЭБС

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Ресурс
Л2.1	Горлач Б. А., Шахов В. Г.	Математическое моделирование. Построение моделей и численная реализация: учебное пособие для вузов (https://e.lanbook.com/book/305219)	Санкт- Петербург : Лань, 2023	ЭБС

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка.- URL: http://elibrary.ru/defaultx.asp
Э2	Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / Издательство Лань. – Санкт-Петербург, 2010. – URL: http://e.lanbook.com/
Э3	Научная библиотека Челябинского государственного университета [Электронный ресурс] : [сайт] / Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [2001-]-URL: http://www.lib.csu.ru/
Э4	Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: http://biblioclub.ru/
Э5	Электронный каталог НБ ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных Челяб. гос. ун-т. – Челябинск, [1992-].



7.3 Перечень информационных технологий

7.3.1 Программное обеспечение

SMath Studio Desktop

7.3.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

1. Электронный каталог научной библиотеки ЧелГУ [Электронный ресурс] : база данных / Челябин. гос. ун-т. – Челябинск, 1992.
2. Лань [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. – URL: <http://e.lanbook.com/>.
3. Университетская библиотека онлайн [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / ООО Директмедиа Паблишинг. – URL: <http://biblioclub.ru/>.
4. Юрайт [Электронный ресурс] : электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Юрайт. – URL: <https://urait.ru>.
5. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека [научной периодики на русском языке]. — Москва, [1999-]. - Доступ к полным текстам после регистрации из сети ЧелГУ. – 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 № 305.

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 № 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; МРС-НС 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: 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; МРС-НС 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)

Студенту необходимо проявлять активное участие на занятиях, задавать вопросы, поскольку умение обосновывать свою точку зрения, нахождение компромиссного решения в этически выдержанной дискуссии не только важно для лучшего усвоения материала, но и ценится в реальной жизни. Важным моментом при изучении любой дисциплины является организация самостоятельной работы.

Практические занятия могут проводиться в классической форме, предполагающее устное изложение материала преподавателем и решение студентами предложенных задач, позволяющим лучше понять и закрепить материал, а также в форме практических работ с использованием персонального компьютера. Допускается выполнение практических заданий дома с последующей проверкой их преподавателем.

Учебный курс строится таким образом, чтобы способствовать созданию у студента понятийно-теоретического ядра и развитию практического навыка решения математических задач.

В освоении дисциплины (модуля) инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная работа. Под индивидуальной работой подразумевается две формы взаимодействия с



преподавателем: индивидуальная учебная работа (консультации), т.е. дополнительное разъяснение учебного материала и углубленное изучение материала с теми обучающимися, которые в этом заинтересованы, и индивидуальная воспитательная работа. Индивидуальные консультации по предмету является важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или обучающимся с ограниченными возможностями здоровья.

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 учебных аудиториях 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, Непрерывные математические модели, 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)

Г.Ф. Костин

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