

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 15.06.2026 12:25:16  
Уникальный программный ключ:  
04c19ed8bf98f3b6cb77a486b9a8788b842474  
Математика направленности (профилю)



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Методы решения  
дробных дифференциальных уравнений" по направлению подготовки (специальности) 01.04.01  
Математика направленности (профилю) Уравнения с дробными производными ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Фонд оценочных средств  
для промежуточной аттестации  
по дисциплине (модулю)  
**Методы решения дробных дифференциальных уравнений**

Направление подготовки (специальность)  
**01.04.01 «Математика»**

Направленность (профиль)  
**«Уравнения с дробными производными»**

Присваиваемая квалификация  
**Магистр**

Форма обучения  
**Очная**

Челябинск, 2026 г.



## Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств .....	3
2. Перечень формируемых компетенций .....	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине .....	6
3.1. Виды оценочных средств .....	6
3.2. Содержание оценочных средств .....	9
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации .....	11
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации .....	11
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств .....	11
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	12



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) "Методы решения дробных дифференциальных уравнений" по направлению подготовки (специальности) 01.04.01 "Математика" направленности (профилю) Уравнения с дробными производными ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

## 1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 01.04.01 Математика.

Направленность: Уравнения с дробными производными.

Дисциплина: Методы решения дробных дифференциальных уравнений.

Семестры: 2.

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен.

Балльно-рейтинговая система оценки знаний студента по дисциплине выстраивается на основе балловой оценки различных форм деятельности студентов.



## 2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Методы решения дробных дифференциальных уравнений» направлено на формирование компетенций, приведённых в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине.

Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
<b>ПК-1</b> Способен проводить научно-исследовательскую работу в области дифференциальных уравнений	<b>ПК-1.1</b> Демонстрирует знание основных теоретических положений и методов в области проводимых научных исследований. <b>ПК-1.2.</b> Демонстрирует умения сбора и анализа информации по тематике проводимых исследований. <b>ПК-1.3.</b> Имеет практический опыт установления новых фактов и закономерностей в области научных исследований.	<b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>основные теоретические положения, классификации и Методы решения дробных дифференциальных уравнений (обыкновенных и в частных производных, линейных и нелинейных), включая как аналитические, так и численные подходы, в контексте проводимых научных исследований. Понимать взаимосвязь различных типов дифференциальных уравнений и их приложений в различных областях науки и техники. Осознавать современное состояние исследований и тенденции развития методов решения дифференциальных уравнений.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>эффективно собирать, систематизировать и анализировать информацию из научных публикаций, монографий, статей и других источников по тематике методов решения дифференциальных уравнений. Способен критически оценивать полученную информацию, выявлять основные закономерности и перспективы для дальнейших исследований, а также проводить сравнение различных методов, подходов и результатов.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>навыками проведения самостоятельных научных исследований в области методов решения дифференциальных уравнений, включая постановку исследовательских задач, разработку методов решения, проведение вычислительных экспериментов и интерпретацию полученных результатов. Имеет практический опыт установления</li></ul>



Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
		новых фактов и закономерностей в этой области, и готовность представлять результаты своей исследовательской работы в виде научных публикаций и докладов. Умеет выбирать наиболее подходящий метод решения дифференциального уравнения для конкретной задачи, и может обосновать свой выбор. Обладает навыками работы с современными математическими программными пакетами, а также с инструментами численного моделирования.



### 3. Содержание оценочных средств по дисциплине

#### 3.1. Виды оценочных средств

Таблица 2. Виды оценочных средств.

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
ПК-1 Способен проводить научно-исследовательскую работу в области дифференциальных уравнений	<b>1.1 Знать:</b> основные теоретические положения, классификации и Методы решения дробных дифференциальных уравнений (обыкновенных и в частных производных, линейных и нелинейных), включая как аналитические, так и численные подходы, в контексте проводимых научных исследований. Понимать взаимосвязь различных типов дифференциальных уравнений и их приложений в различных областях науки и техники. Осознавать	– Основы дробного исчисления	1	1-4	Задание открытого типа с развернутым ответом



	современное состояние исследований и тенденции развития методов решения дифференциальных уравнений.				
	<b>1.2 Уметь:</b> эффективно собирать, систематизировать и анализировать информацию из научных публикаций, монографий, статей и других источников по тематике методов решения дифференциальных уравнений. Способен критически оценивать полученную информацию, выявлять основные закономерности и перспективы для дальнейших исследований, а также проводить сравнение различных методов,	– Основы дробного исчисления	4	4-5	Задание открытого типа с развернутым ответом



	подходов и результатов.				
	<b>1.3 Владеть:</b> навыками проведения самостоятельных научных исследований в области методов решения дифференциальных уравнений, включая постановку исследовательских задач, разработку методов решения, проведение вычислительных экспериментов и интерпретацию полученных результатов. Имеет практический опыт установления новых фактов и закономерностей в этой области, и готовность представлять результаты своей исследовательской работы в виде научных публикаций и докладов. Умеет	Теория дифференциальных уравнений с дробными производными	4	5-14	Задание открытого типа с развернутым ответом



выбирать наиболее подходящий метод решения дифференциального уравнения для конкретной задачи, и может обосновать свой выбор. Обладает навыками работы с современными математическими программными пакетами, а также с инструментами численного моделирования					
--	--	--	--	--	--

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе дисциплины (модуля). Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре.

### 3.2. Содержание оценочных средств

Темы докладов:

1. Мотивировка использования дробных производных
2. Примеры приложений для дифференциальных уравнений с дробными производными
3. Интеграл Римана - Лиувилля
4. Производная Римана - Лиувилля
5. Связь производной и интеграла Римана - Лиувилля
6. Что такое дробная производная?
7. Основные виды дробных производных
8. Функция Миттаг - Леффлера
9. Функция Райта
10. Нахождение решения дифференциальных уравнений с дробной производной
11. Дробная производная Римана - Лиувилля
12. Задачи с граничными и начальными условиями
13. Прямые задачи



#### 14. Обратные задачи

Вопросы для зачета:

1. Дифференцируемая функция
2. Фундаментальная теорема классического исчисления
3. Интеграл Римана
4. Бесконечно дифференцируемая функция
5. Гамма-функция Эйлера
6. Пространство Липшица
7. Пространство Гельдера
8. Пространство непрерывно дифференцируемых функций
9. Фундаментальная теорема пространства Лебега
10. Интеграл Римана - Лиувилля
11. Производная Римана - Лиувилля
12. Теорема о перестановке местами дробного интеграла и предела
13. Определение дробной производной Римана - Лиувилля
14. Формула Лейбница для дробной производной
15. Формула Лейбница для операторов Римана-Лиувилля
16. Функция Миттаг-Леффлера

Вопросы для экзамена:

1. Основные определения и теоремы классического исчисления
2. Примеры приложений для дифференциальных уравнений с дробными производными
3. Интеграл Римана - Лиувилля
4. Производная Римана - Лиувилля
5. Связь производной и интеграла Римана - Лиувилля
6. Что такое дробная производная?
7. Основные виды дробных производных
8. Функция Миттаг - Леффлера
9. Функция Райта
10. Нахождение решения дифференциальных уравнений с дробной производной
11. Дробная производная Римана - Лиувилля
12. Задачи с граничными и начальными условиями
13. Прямые задачи
14. Обратные задачи



#### 4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

##### 4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Продолжительность зачета – 90 минут. За каждое выполненное задание билета студент может получить от 1 до 3 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 3 баллами. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Если допущена одна ошибка, то задание оценивается 2 баллами, допущены две ошибки – 1 балл. Если допущено более двух ошибок в задании или студент не выполнил какое-либо задание из билета, то за него он получает 0 баллов. Максимальное количество баллов за зачет – 6.

На экзамене выдается 2 вопроса из списка вопросов по темам практических занятий.

Продолжительность экзамена – 90 минут. За каждое выполненное задание билета студент может получить от 1 до 3 баллов. Если задание выполнено правильно, то оно оценивается 3 баллами. Если задание выполнено с ошибками, то баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок. Если допущена одна ошибка, то задание оценивается 2 баллами, допущены две ошибки – 1 балл. Если допущено более двух ошибок в задании или студент не выполнил какое-либо задание из билета, то за него он получает 0 баллов. Максимальное количество баллов за экзамен – 6.

##### 4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств

Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
6 баллов	5 баллов	4 балла	0 – 3 балла
Обучающийся последовательно, грамотно и логически стройно излагает материал; владеет основными математическими методами и алгоритмами решения задач; умеет строить математические модели, увязывать теорию с практикой, показывает умение применять знания.	Обучающийся грамотно и по существу излагает материал; владеет основными математическими методами; не допускает существенных ошибок, но испытывает затруднения в выводах и доказательствах; умеет применять основные положения и формулы для решения задач.	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не умеет делать выводов и доказательств; допускает ошибки, приводит недостаточно правильные формулировки; с трудом увязывает основные положения с практикой.	Обучающийся не знает основополагающих вопросов изучаемого курса или значительной части программного материала; допускает ошибки, обнаруживает неумение их исправлять; не может увязать теорию с практикой.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций для доклада:



В семестре 2 доклада. На доклад отводится 15-20 минут в конце пары (каждую пару 1 доклад). Каждый студент готовит доклад по одной из предложенных тем. Максимальное количество баллов за доклады - 20.

Оценка "зачтено" выставляется за 12-20 баллов, "не зачтено" - менее 12 баллов.

Полнота доклада оценивается по следующим критериям:

1. Полнота изложения теоретического материала
2. Достаточное количество примеров к теоретическому материалу
3. Приведены примеры к определениям и теоремам
4. Приведены контрпримеры, демонстрирующие при каких условиях не применимы теоремы.

### 4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

Оценка "не зачтено" выставляется за 21 и менее баллов;

Оценка "зачтено" выставляется за 22 и более баллов:

22-26 баллов (уровень 1);

27-30 баллов (уровень 2);

31-36 баллов (уровень 3).

При подведении итогов учитываются результаты текущей аттестации. Полученные за текущую аттестацию баллы суммируются с баллами, полученными за каждый этап при прохождении промежуточной аттестации:

Оценка "Не удовлетворительно" выставляется за 13 и менее баллов;

Оценка "Удовлетворительно" выставляется за 14-17 баллов (уровень 1);

Оценка "Хорошо" выставляется за 18-21 баллов (уровень 2);

Оценка "Отлично" выставляется за 22-26 баллов (уровень 3).

Особенности проведения процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья обозначены в рабочей программе дисциплины (модуля).

Уровни сформированности компетенций определяется следующим образом

1. Высокий уровень сформированности компетенций соответствует оценке отлично:
  - предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируются навыки устанавливать связи между различными понятиями и с другими областями математики, навыки доказывать теоремы, навыки систематизации данных, необходимых для приложения полученных знаний в различных областях.
  - студент способен дать полное представление об основных понятиях дифференциальных уравнений, использовать математический язык, способен решать задачи и упражнения, используя определения, теоремы и технические приёмы, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень соответствует оценке хорошо:
  - предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется комплексное знание связи между различными понятиями и с другими областями математики, навыки доказывать теоремы;



- студент способен использовать математический язык, способен решать задачи и упражнения, используя определения, теоремы и технические приёмы.
  - студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины на уровне не ниже оценки «удовлетворительно».
3. Базовый уровень соответствует оценке удовлетворительно:
- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных понятий и теорем дифференциальных уравнений, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности;
  - студент способен решать базовые задачи. Количество правильных ответов – не менее 50%.
4. Низкий уровень соответствует оценке неудовлетворительно.



MINISTRY OF EDUCATION AND SCIENCE OF THE RUSSIAN FEDERATION  
Federal State Budgetary Educational  
Institution of Higher Education  
“Chelyabinsk State University” (FSBEI HE “CSU”)

Evaluation Fund for interim certification of the course (module) “Methods for Solving Fractional Differential Equations” in the master’s program 01.04.01 “Mathematics” direction Fractional Differential Equations FSBEI HE “CSU”

pp. 1

Evaluation Fund  
for interim certification  
on course (module)  
**Methods for Solving Fractional Differential Equations**

Master's Program  
**01.04.01 «Mathematics»**

Direction  
«Fractional Differential Equations»

Degree  
**Master's**

Mode of study  
**Full-time**

Chelyabinsk, 2026



## Table of Contents

1. Passport of the assessment fund .....	3
2. List of competencies to be formed .....	4
3. Content of assessment tools for the course .....	6
3.1. Types of assessment tools .....	6
3.2. Content of assessment tools .....	9
4. Procedure for conducting and criteria for evaluation of interim certification.....	11
4.1. Procedure for interim certification.....	11
4.2. Assessment criteria for interim certification by types of assessment tools .....	11
4.3. Results of interim attestation and levels of competencies formed.....	12



## 1. Passport of the assessment fund

Master’s program: 01.04.01 Mathematics.

Direction: Fractional Differential Equations.

Course: Methods for Solving Fractional Differential Equations.

Semesters: 2.

The form of the interim assessment: credit, exam.

The point-rating system for assessing a student's knowledge in a course is based on a point assessment of various forms of student activity.



## 2. List of competencies to be formed

The study of the course “Methods for Solving Fractional Differential Equations” is aimed at the formation of competences given in Table 1.

Table 1. Learning outcomes of the course.

Code and name of competencies according to FSBE (BPEP HE)	Indicators of competence achievement according to BPEP HE	List of planned learning outcomes of the course
1	2	3
<p><b>PC-1</b> Able to carry out research work in the field of differential equations</p>	<p>PC-1.1 Demonstrates knowledge of the basic theoretical principles and methods in the field of scientific research.            PC-1.2. Demonstrates the ability to collect and analyze information on the subject of ongoing research.            PC-1.3. Has practical experience in establishing new facts and patterns in the field of scientific research.</p>	<p>Know:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>the main theoretical principles, classifications and Methods for Solving Fractional Differential Equations (ordinary and partial differential, linear and nonlinear), including both analytical and numerical approaches, in the context of ongoing scientific research. Understand the interrelationship of different types of differential equations and their applications in various fields of science and technology. Be aware of the current state of research and trends in the development of Methods for Solving Fractional Differential Equations.</li> </ul> <p>Be able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>effectively collect, systematize, and analyze information from scientific publications, monographs, articles, and other sources on Methods for Solving Fractional Differential Equations. He is able to critically evaluate the information received, identify the main patterns and prospects for further research, as well as compare various methods, approaches and results. He is proficient in modern methods of searching and processing scientific information, and knows how to use modern tools.</li> </ul> <p>Possess:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>the skills of conducting independent scientific research in the field of Methods for Solving Fractional Differential Equations, including setting research problems, developing solution methods, conducting computational experiments and interpreting the results obtained. He has practical experience in establishing new facts and patterns in this field, and is ready to present the results of his research work in the form of scientific publications and</li> </ul>



Code and name of competencies according to FSBE (BPEP HE)	Indicators of competence achievement according to BPEP HE	List of planned learning outcomes of the course
1	2	3
		reports. He knows how to choose the most appropriate method for solving a differential equation for a specific problem, and can justify his choice. He has the skills to work with modern mathematical software packages, as well as with numerical modeling tools.



### 3. Content of assessment tools for the course

#### 3.1. Types of assessment tools

Table 2. Types of assessment tools.

Code and name of competencies according to FSBE (BPEP HE)	List of planned learning outcomes for the discipline	Controlled Topics/ Sections	Semester	Task number	Name of the assessment tool
PC-1 Able to carry out research work in the field of differential equations	<b>1.1 Know:</b> the main theoretical principles, classifications and Methods for Solving Fractional Differential Equations (ordinary and partial differential, linear and nonlinear), including both analytical and numerical approaches, in the context of ongoing scientific research. Understand the interrelationship of different types of differential equations and their applications in various fields of science and technology. Be aware of the current state of research and trends in the	Fundamentals of fractional calculus	1	1-4	Open-ended question with a detailed answer



	development of Methods for Solving Fractional Differential Equations.				
	<b>1.2 Be able to:</b> effectively collect, systematize, and analyze information from scientific publications, monographs, articles, and other sources on Methods for Solving Fractional Differential Equations. He is able to critically evaluate the information received, identify the main patterns and prospects for further research, as well as compare various methods, approaches and results. He is proficient in modern methods of searching and processing scientific information, and knows how to use modern tools.	Fundamentals of fractional calculus	4	4-5	Open-ended question with a detailed answer



	<p><b>1.3 Possess:</b> the skills of conducting independent scientific research in the field of Methods for Solving Fractional Differential Equations, including setting research problems, developing solution methods, conducting computational experiments and interpreting the results obtained. He has practical experience in establishing new facts and patterns in this field, and is ready to present the results of his research work in the form of scientific publications and reports. He knows how to choose the most appropriate method for solving a differential equation for a specific problem, and can justify his choice. He has the skills to</p>	<p>Theory of differential equations with fractional derivatives</p>	<p>4</p>	<p>5-14</p>	<p>Open-ended question with a detailed answer</p>
--	---	---	----------	-------------	---



	work with modern mathematical software packages, as well as with numerical modeling tools.				
--	--	--	--	--	--

Standard tasks, criteria and assessment indicators within the framework of the ongoing control are presented in the work program of the course (module). Complete sets of assessment tools and control and measuring materials are stored at the department.

### 3.2. Content of assessment tools

Reports:

1. Motivation for using fractional derivatives
2. Examples of applications for differential equations with fractional derivatives
3. The Riemann-Liouville integral
4. The Riemann-Liouville derivative
5. The relation of the derivative and the Riemann-Liouville integral
6. What is a fractional derivative?
7. The main types of fractional derivatives
8. The Mittag-Leffler function
9. The Wright function
10. Finding solutions to fractional differential equations
11. The fractional Riemann-Liouville derivative
12. Problems with boundary and initial conditions
13. Direct tasks
14. Inverse problems

Questions for the credit:

1. Differentiable function
2. The fundamental theorem of classical calculus
3. The Riemann integral
4. Infinitely differentiable function
5. Euler's gamma function
6. Lipschitz Space
7. The Helder space
8. The space of continuously differentiable functions
9. The fundamental theorem of the Lebesgue space
10. The Riemann-Liouville integral
11. The Riemann-Liouville derivative
12. The theorem on the rearrangement of the fractional integral and the limit
13. Definition of the Riemann-Liouville fractional derivative
14. Leibniz's formula for the fractional derivative
15. Leibniz formula for Riemann–Liouville operators
16. The Mittag-Leffler function



Exam Questions:

1. Basic definitions and theorems of classical calculus
2. Examples of applications for differential equations with fractional derivatives
3. The Riemann-Liouville integral
4. The Riemann-Liouville derivative
5. The relation of the derivative and the Riemann-Liouville integral
6. What is a fractional derivative?
7. The main types of fractional derivatives
8. The Mittag-Leffler function
9. The Wright function
10. Finding solutions to fractional differential equations
11. The fractional Riemann-Liouville derivative
12. Problems with boundary and initial conditions
13. Direct tasks
14. Inverse problems



#### 4. Procedure for conducting and criteria for evaluation of interim certification

##### 4.1. Procedure for interim certification

The duration of the credit is 90 minutes. The student can receive from 1 to 3 points for each completed task of the ticket. If the task is performed correctly, it is evaluated with 3 points. If the task is performed with mistakes, the points are reduced depending on the number of mistakes made. If one mistake is made, the building is evaluated with 2 points, if two mistakes are made, the building is evaluated with 1 point. If more than two mistakes are made in a task or the student has not completed any task from the ticket, he/she receives 0 points for it. The maximum number of points for credit is 6.

On the exam, 2 questions are given from the list of questions on the topics of practical exercises.

The exam duration is 90 minutes. For each completed ticket assignment, a student can receive from 1 to 3 points. If the task is completed correctly, it is rated with 3 points. If the task is completed with errors, the points decrease depending on the number of mistakes made. If one mistake is made, the building is rated with 2 points, and two mistakes are made with 1 point. If more than two mistakes are made in the assignment or the student has not completed any task from the ticket, then he receives 0 points for it. The maximum number of points per exam is 6.

##### 4.2. Assessment criteria for interim certification by types of assessment tools

High level of mastery of the tested competencies	Average level of mastering the tested competencies	Basic level of mastering the competencies being tested	Low level of mastery of the tested competencies
6 points	5 points	4 points	0 – 3 points
The student consistently, competently and logically presents the material; possesses basic mathematical methods and algorithms for solving problems; is able to build mathematical models, link theory and practice, shows the ability to apply knowledge.	The student presents the material competently and substantially; knows the basic mathematical methods; does not make significant errors, but has difficulties in conclusions and proofs; is able to apply the basic provisions and formulas to solve problems.	The student has knowledge only of the basic material, but is not able to draw conclusions and evidence; makes mistakes, provides insufficiently correct formulations; has difficulty linking the main provisions with practice.	The student does not know the fundamental issues of the course or a significant part of the program material, makes mistakes, reveals the inability to correct them, can not link theory and practice.

Description of indicators and criteria for assessing competencies for the report:

There are 2 reports per semester. The report is given 15-20 minutes at the end of the pair (1 report for each pair). Each student prepares a report on one of the proposed topics. The maximum number of points for reports is 20.

The score "credited" is given for 12-20 points, "not credited" - less than 12 points.



The completeness of the report is assessed according to the following criteria:

1. Completeness of the presentation of the theoretical material
2. A sufficient number of examples for the theoretical material
3. Examples of definitions and theorems are given.
4. Counterexamples are given to demonstrate under what conditions the theorems are not applicable.

#### **4.3. Results of interim attestation and levels of competencies formed**

The results of the current assessment are taken into account when summarizing the results. The points received for the current certification are summed up with the points received for each stage during the intermediate certification.:

The score "not credited" is given for 21 or less points.;

The "credited" score is given for 22 or more points:

22-26 points (level 1);

27-30 points (level 2);

31-36 points (level 3).

The results of the current assessment are taken into account when summarizing the results. The points received for the current certification are summed up with the points received for each stage during the intermediate certification.:

The rating "unsatisfactory" is given for 13 or less points.;

The "Satisfactory" rating is given for 14-17 points (level 1);

The "Good" rating is given for 18-21 points (level 2);

An Excellent score is given for 22-26 points (level 3).

The specifics of the procedure for assessing the learning outcomes of people with disabilities and people with disabilities are outlined in the work program of the discipline (module).

The levels of competence formation are defined as follows

1. A high level of competence formation corresponds to an excellent assessment:

- involves the formation of competencies at a high level, readiness for independent professional activity: skills are formed to establish connections between different concepts and with other areas of mathematics, skills to prove theorems, skills to systematize data necessary for the application of acquired knowledge in various fields.

- the student is able to give a complete understanding of the basic concepts of differential equations, use mathematical language, is able to solve problems and exercises using definitions, theorems and techniques, and formulate their own conclusions.

2. The average level corresponds to the assessment of good:

- involves the formation of competencies at a higher level: a comprehensive knowledge of the relationship between various concepts and other areas of mathematics is formed, skills to prove theorems;

- the student is able to use mathematical language, is able to solve problems and exercises using definitions, theorems and techniques.

- the student is able to give detailed answers to the theoretical questions of the discipline at a level not lower than the grade "satisfactory".

3. The basic level corresponds to the grade satisfactory:

- involves the formation of competencies at the initial level: knowledge of the basic concepts and theorems of differential equations necessary to solve problems in professional activity;

- the student is able to solve basic tasks. The number of correct answers is at least 50%.

4. A low level corresponds to an unsatisfactory assessment.

