

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гаскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 15.06.2026 12:21:19
Уникальный программный ключ:
04c19ed81198f5b6c77348609a8788b327514



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Обыкновенные дифференциальные уравнения и специальные функции» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)
Обыкновенные дифференциальные уравнения и специальные функции

Направление подготовки (специальность)
02.03.01 «Математика и компьютерные науки»

Направленность (профиль)
**«Математические и компьютерные методы
в фундаментальных и прикладных исследованиях»**

Присваиваемая квалификация
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Год набора
2026

Челябинск, 2026 г.



Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств.....	3
2. Перечень формируемых компетенций.....	4
3. Содержание оценочных средств по дисциплине	5
3.1. Виды оценочных средств.....	5
3.2. Содержание оценочных средств.....	5
4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации.....	7
4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации.....	7
4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации.....	7
4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций.....	7



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

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) «Обыкновенные дифференциальные уравнения и специальные функции» по направлению подготовки 02.03.01 «Математика и компьютерные науки» направленности «Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

стр. 3

1. Паспорт фонда оценочных средств

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки.

Направленность: Математические и компьютерные методы в фундаментальных и прикладных исследованиях.

Дисциплина: Обыкновенные дифференциальные уравнения и специальные функции.

Семестры: 5.

Форма промежуточной аттестации: зачет.

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



2. Перечень формируемых компетенций

Изучение дисциплины «Обыкновенные дифференциальные уравнения и специальные функции» направлено на формирование компетенций, приведённых в таблице 1.

Таблица 1. Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенций согласно ОПОП ВО	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Выполняет поиск информации, определяет критерии системного анализа поставленных задач УК-1.2. Использует критический анализ, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач	Знать критерии системного анализа поставленных задач. Уметь выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач. Владеть навыками использования критического анализа, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач



3. Содержание оценочных средств по дисциплине

3.1. Виды оценочных средств

Код, наименование компетенции согласно ФГОС	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Контролируемые темы/разделы (номер и название раздела из РПД п.2.2)	Семестр	Номер задания	Наименование оценочного средства
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	Знать критерии системного анализа поставленных задач.	Общие понятия и теоремы Функции Бесселя Другие аспекты уравнений Бесселя и цилиндрических функций	5	1-2	Устный опрос
	Уметь выполнять поиск информации, определять критерии системного анализа поставленных задач.			1-3	Теоретические вопросы к зачету
	Владеть навыками использования критического анализа, систематизацию и обобщение информации для решения поставленных задач.				

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

Вопросы к устному опросу:

1. Общие понятия и теоремы
 - 1.1. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка
 - 1.2. Получение рекуррентных соотношений для решения уравнения Штурма-Лиувилля с ненулевым собственным значением
 - 1.3. Гамма-функция Эйлера
2. Функции Бесселя
 - 2.1. Рекуррентные соотношения для функции Бесселя
 - 2.2. Функция Бесселя с полуцелым индексом
 - 2.3. Асимптотическое поведение и явное выражение через степенные и тригонометрические ряды функций Бесселя с полуцелым индексом
 - 2.4. Функции Бесселя с полуцелым индексом, неограниченные в нуле

Перечень вопросов к зачету:

1. Общие понятия и теоремы
 - 1.1. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка



- 1.2. Получение рекуррентных отношений для решения уравнения Штурма-Лиувилля с ненулевым собственным значением
- 1.3. Гамма-функция Эйлера

2. Функции Бесселя

- 2.1. Рекуррентные отношения для функции Бесселя
- 2.2. Функция Бесселя с полуцелым индексом
- 2.3. Асимптотическое поведение и явное выражение через степенные и тригонометрические ряды функций Бесселя с полуцелым индексом
- 2.4. Функции Бесселя с полуцелым индексом, неограниченные в нуле
- 2.5. Разложение в степенные ряды функций Бесселя с произвольным индексом
- 2.6. Цилиндрические функции Неймана
- 2.7. Другие цилиндрические функции
- 2.8. Поведение цилиндрических функций в окрестности нуля
- 2.9. Корни решений уравнения Бесселя
- 2.10. Асимптотическое поведение функций Бесселя и Неймана
- 2.11. Приведение дифференциальных уравнений второго порядка к уравнению Бесселя

3. Другие аспекты уравнений Бесселя и цилиндрических функций

- 3.1. Приведение дифференциальных уравнений старших порядков к уравнению Бесселя



4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

4.1. Порядок проведения промежуточной аттестации

Продолжительность зачета – 90 минут. Зачет представляет собой три теоретических вопроса из перечня вопросов к зачету, каждый вопрос оценивается в 3 балла. Баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок при ответе. Максимальное количество баллов за зачет – 9.

В середине семестра проводится устный опрос. Устный опрос представляет собой ответ на один из вопросов из списка. Вопрос оценивается максимум в 3 балла. Баллы снижаются в зависимости от количества допущенных ошибок при ответе. Баллы за устный опрос могут быть засчитаны на зачете, как ответ на первый вопрос зачета.

4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации

Оценивание ответа на зачёте.

Высокий уровень освоения проверяемых компетенций	Средний уровень освоения проверяемых компетенций	Базовый уровень освоения проверяемых компетенций	Низкий уровень освоения проверяемых компетенций
9 баллов	7 – 8 баллов	5 – 6 баллов	0 - 4 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.

4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Оценка "Не зачтено" выставляется за 4 и менее баллов.

Оценка "Зачтено" выставляется если студент набрал 60 баллов и более:

5-6 баллов Зачтено (базовый уровень);

7-8 баллов Зачтено (средний уровень);

9 баллов Зачтено (высокий уровень).

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 зачтено:

- 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 обыкновенных дифференциальных уравнений и специальных функций, использовать математический язык, способен решать задачи и упражнения, используя определения, теоремы и технические приёмы, формулировать собственные выводы.
2. Средний уровень соответствует оценке зачтено:
- 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.
3. Базовый уровень соответствует оценке зачтено:
- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание основных понятий и теорем обыкновенных дифференциальных уравнений и специальных функций, необходимых для решения задач в профессиональной деятельности;
 - студент способен решать базовые задачи. Количество правильных ответов – не менее 50%.
4. Низкий уровень соответствует оценке не зачтено.

