

- дальнейшее развитие логического мышления;
- приобретение необходимой эрудиции в вопросах приложений математики, подготовка работе в НИИ, КБ и т. д.

Задачи изучения дисциплины:

- демонстрация на примерах математических понятий и методов сущности научного подхода в задачах для сингулярно возмущённых дифференциальных уравнений:
- овладение студентами основными методами решения сингулярно возмущённых дифференциальных уравнений:
- выработка умений анализировать полученные результаты, решать типовые задачи, приобретение навыков работы со специальной математической литературой;
- формирование умений использовать математический аппарат для решения теоретических и прикладных задач.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: учебная дисциплина «Сингулярно возмущённые» дифференциальные уравнения относится к части формируемой участниками образовательных отношений Блока 1.

Специальный курс «Сингулярно возмущённые дифференциальные уравнения» является логическим продолжением преподавания предметов: «Алгебра», «Математический анализ», «Дифференциальные уравнения», «Функциональный анализ» (бакалавриат). Он осуществляет разумный баланс между общеобразовательным содержанием подготовки магистра и его дальнейшей профессиональной направленностью, что, несомненно, повышает профессиональное самоопределение учащегося, уровень его социальной адаптации.

Обучение этим методам обусловлено широким спектром применения для решения научных и технических проблем.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников)

| Компетенция | | Планируемые результаты обучения |
|----------------|---|---|
| Код | Название | |
| ПК-1 ПК-1.1 | Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики | <p>Знать: основные положения теории возмущения операторов; теории дифференциальных уравнений, неразрешенных относительно старшей производной.</p> <p>Уметь: применять методы теории дифференциальных уравнений, спектральной теории</p> <p>Владеть: навыками исследования задач с необратимым оператором при производной.</p> |

| | | |
|----------------|---|---|
| ПК-2 ПК-2.2 | Способен создавать и исследовать новые математические модели в естественных науках, совершенствовать и разрабатывать концепции, теории и методы | <p>Знать: основные постановки задач для уравнений с необратимыми операторами</p> <p>Уметь: корректно поставить задачу для дифференциальных сингулярно возмущенных уравнений</p> <p>Владеть: методами моделирования дескрипторных процессов</p> |
| ПК-3 ПК-3.2 | Способен осуществлять разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок | <p>Знать: основные термины и инструменты сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений.</p> <p>Уметь: абстрактно мыслить, анализировать, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности.</p> <p>Владеть (иметь навык(и)): приемами применения основных математических понятий и методов при решении профессиональных задач.</p> |

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час.(в соответствии с учебным планом) —2/72.

Форма промежуточной аттестации зачет

13. Трудоемкость по видам учебной работы

| Вид учебной работы | | Трудоемкость | | |
|---------------------------------|-----------------|--------------|--------------|------------|
| | | Всего | По семестрам | |
| | | | № семестра 4 | № семестра |
| Контактная работа | | 40 | 40 | |
| в том числе: | лекции | 20 | 20 | |
| | практические | 20 | 20 | |
| | лабораторные | | | |
| | курсовая работа | | | |
| Самостоятельная работа | | 32 | 32 | |
| Промежуточная аттестация: зачет | | | | |

| | | | | |
|--------|----|----|--|--|
| Итого: | 72 | 72 | | |
|--------|----|----|--|--|

Форма промежуточной аттестации зачет.

13.1. Содержание дисциплины

| п/п | Наименование раздела дисциплины | Содержание раздела дисциплины |
|------------------|--|---|
| 1. Лекции | | |
| 1.1 | Сингулярно возмущённые дифференциальные уравнения в банаховом пространстве | Примеры сингулярно возмущённых дифференциальных уравнений. Установление сингулярной возмущённости. |
| 1.2 | Явление погранслоя в сингулярно возмущённых дифференциальных уравнениях | Функции погранслоя. Критерий принадлежности функции классу функций погранслоя. Явление погранслоя. |
| 1.3 | Фредгольмовский оператор | Определение, свойства фредгольмовского оператора. Примеры фредгольмовских операторов. |
| 1.4 | Решение задачи Коши для дифференциального уравнения, неразрешённого относительно производной | Преобразование исходного уравнения с помощью оператора, порождённого операторной резольвентой. Расщепление уравнения на уравнения в подпространствах. Решение уравнений в подпространствах. |
| 1.5 | Уравнение ветвления. Диаграмма Ньютона | Построение уравнения ветвления для сингулярно возмущённого дифференциального уравнения в банаховом пространстве. Применение метода диаграмм Ньютона для исследования свойств решений сингулярно возмущённых дифференциальных уравнений. |
| 1.6 | Асимптотическое представление решения сингулярно возмущённого дифференциального уравнения | Асимптотические ряды. Остаточный член ряда. Оценки остаточного члена ряда. |

| 2. Практические занятия | | |
|--------------------------------|--|--|
| 2.1 | Сингулярно возмущённые дифференциальные уравнения в банаховом пространстве | Установление сингулярной возмущённости уравнения. |
| 2.2 | Явление погранслоя в сингулярно возмущённых дифференциальных уравнениях | Применение критерия принадлежности функции классу функций погранслоя |
| 2.3 | Фредгольмовский оператор | Установление фредгольмовости операторов |
| 2.4 | Решение задачи Коши для дифференциального уравнения, неразрешённого относительно производной | Расщепление уравнения на уравнения в подпространствах. Решение уравнений в подпространствах. |
| 2.5 | Уравнение ветвления. Диаграмма Ньютона | Применение метода диаграмм Ньютона для исследования свойств решений сингулярно возмущённых дифференциальных уравнений. |
| 2.6 | Асимптотические ряды | Разложение решений сингулярно возмущённых задач в асимптотические ряды |

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Виды занятий (часов) | | | | |
|-------|--|----------------------|--------------|--------------|------------------------|-------|
| | | Лекции | Практическое | Лабораторные | Самостоятельная работа | Всего |
| 1 | Сингулярно возмущённые дифференциальные уравнения в банаховом пространстве | 2 | 2 | | 4 | 8 |
| 2 | Явление погранслоя в сингулярно | 3 | 3 | | 5 | 11 |

| | | | | | | |
|---|--|----|----|--|----|----|
| | возмущённых дифференциальных уравнениях | | | | | |
| 3 | Фредгольмов оператор, его свойства | 3 | 3 | | 5 | 11 |
| 4 | Решение задачи Коши для дифференциального уравнения, неразрешённого относительно производной | 4 | 4 | | 6 | 14 |
| 5 | Уравнение ветвления. Диаграмма Ньютона | 4 | 4 | | 6 | 14 |
| 6 | Асимптотическое представление решения сингулярно возмущённого дифференциального уравнения | 4 | 4 | | 6 | 14 |
| | Итого: | 20 | 20 | | 32 | 72 |

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студенты знакомятся с теоретическим материалом в процессе лекционного курса, самостоятельно прорабатывают и усваивают теоретические знания с использованием рекомендуемой учебной литературы, учебно-методических пособий, согласно указанному списку (п.15, 16).

В целом самостоятельная работа студентов направлена на более глубокое изучение студентами отдельных вопросов курса с использованием рекомендуемой дополнительной литературы и других информационных источников и включает:

- самостоятельное изучение студентами отдельных вопросов, связанных с отдельными частями курса. Необходимые для занятий информационные материалы предоставляются студентам в виде;
- перечень разделов курса, представляемых студентам в форме раздаточного материала с пометкой «самостоятельно»;
- дополнительная проработка лекционных материалов по записям прочитанных лекций и представленного раздаточного материала по тематике курса;
- подготовка к участию в работе практических занятий по предусмотренным программой темам;
- формирование неясных вопросов для их рассмотрения во время лекционных и практических занятий с помощью преподавателя.

Обучение лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом их индивидуальных психофизических особенностей и в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации (например, с использованием программ-синтезаторов речи), а так же использование на лекциях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). На лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам. При необходимости, время подготовки на зачете может быть увеличено.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата на лекционных занятиях и лабораторных занятиях при необходимости допускается присутствие ассистента.

Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата проводится на общих основаниях, при необходимости процедура зачета может быть реализована дистанционно.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины (список литературы оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ и используется общая сквозная нумерация для всех видов источников)

а) основная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|--|
| 1 | Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения [Текст] / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. - Москва : Лань, 2008. - 288 с. - (Классическая учебная литература по математике). - ISBN 978-5-8114-0677-7 : http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=126 |
| 2 | Ломов И.С. Основы математической теории пограничного слоя / И.С. Ломов, С.А. Ломов. – Изд-во Московского университета, 2011. – 453 с. |
| 3 | Люстерник, Л. А. Краткий курс функционального анализа [Текст] :. — Москва: Лань, 2009. — 272 с.. — Классическая учебная литература по математике. — ISBN 978-5-8114-0976-1. http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=245 |

б) дополнительная литература:

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 4 | Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения / А.Н. Тихонов, А.Б. Васильева, А.Г. Свешников. – М. : Наука : Физматлит, 1998. – 231 с. ISBN 5-02-015230-7: 32.42 .— ISBN 5-02-015236-6. |
| 5 | Васильева А. Б. Асимптотическое разложение решений сингулярно возмущённых уравнений / А. Б. Васильева, В. Ф. Бутузов. – М.: Наука, 1973. – 272 с. |

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет)*:

| № п/п | Дифференциальные уравнения с малым параметром при производных / |
|-------|---|
|-------|---|

| | |
|---|--|
| | Математическая энциклопедия, http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_mathematics/1600 Ресурс |
| 6 | Пограничного слоя теория / Математическая энциклопедия, http://dic.academic.ru/dic.nsf/enc_mathematics/4025 |
| 7 | Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета –(http www.lib.vsu.ru) |
| 8 | Google, Yandex, Rambler |

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

| № п/п | Источник |
|-------|---|
| 1 | Функции погранслоя: учебно-методическое пособие для вузов / сост. С.П. Зубова. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2013. – 18 с. |
| | |

17. Информационные технологии, используемые для реализации учебной дисциплины, включая программное обеспечение и информационно-справочные системы (при необходимости) Дисциплина может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий, например, на платформе «Электронный университет ВГУ» (<https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3460>).

Перечень программного обеспечения:

Microsoft Windows 7 Enterprise, Microsoft Windows Server 2008, Microsoft Visual Studio, Microsoft SQL Server Express, Microsoft Visual C++, Microsoft Web Deploy, MySQL Connector Net, DrWeb, Symantec Desktop Email Encryption Powered Technology 10.4, Lazarus, Java 8, NetBeans IDE, VMware Player, Python 2/3, LibreOffice 5 (*Writer (текстовый процессор), Calc (электронные таблицы), Impress (презентации), Draw (векторная графика), Base (база данных), Math (редактор формул)*), Gimp, MiKTeX, TeXstudio, Denwer, 1С: Предприятие 8 (*учебная версия*), Maxima, Total Commander, WinDjView, Foxit Reader, 7-Zip, Mozilla Firefox, BarsicLaz

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Типовое оборудование аудитории для лекционных занятий: доска, мел, тряпка.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимся учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

19. Фонд оценочных средств

19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования планируемых результатов обучения

| Код и содержание компетенции (или ее части) | Планируемые результаты обучения(показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений навыков) | Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование) | ФОС* (средства оценивания) |
|---|--|---|---|
| ПК-1 ПК-1.1 | Знать: основные положения теории возмущения операторов; теории дифференциальных уравнений, неразрешенных относительно старшей производной. | 1-6 | Тест №1 Вопросы к зачету |
| | Уметь: применять методы теории дифференциальных уравнений, спектральной теории | 1-6 | Тест №1 Вопросы к зачету |
| | Владеть: навыками исследования задач с необратимым оператором при производной. | 1-6 | Тест №1 Вопросы к зачету |
| ОПК-2 ОПК-2.2 | Знать: основные постановки задач для уравнений с необратимыми операторами | 1-6 | Тест №1 Вопросы к зачету |
| | Уметь: корректно поставить задачу для дифференциальных сингулярно возмущенных уравнений | 1-6 | Тест №1 Вопросы к зачету |
| | Владеть: методами моделирования дескрипторных процессов Знать | 1-6 | Тест №1 Вопросы к зачету |
| ПК-3 ПК-3.2 | Знать: основные термины и инструменты сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений. | 1-6 | Тест №1 Вопросы к зачету КИМ (зачет) |

| Код и содержание компетенции (или ее части) | Планируемые результаты обучения(показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений навыков) | Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование) | ФОС* (средства оценивания) |
|---|---|---|---|
| | Уметь: абстрактно мыслить, анализировать, самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности. | 1-6 | Тест №1 Вопросы к зачету КИМ (зачет) |
| | Владеть (иметь навык(и)): приемами применения основных математических понятий и методов при решении профессиональных задач. | 1-6 | Тест №1 Вопросы к зачету КИМ (зачет) |
| Промежуточная аттестация | | Комплект КИМ (зачет) | |

В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения на зачете используются следующие показатели:

- 1) знание основных положений теории сингулярно возмущенных уравнений, основные постановки задач для уравнений, описывающих сингулярно возмущенные явления, общие формы и закономерности процессов, изучаемых в теории возмущений;
- 2) умение применять методы теории возмущений, корректно поставить задачу для управления моделируемым объектом, применять общие формы и закономерности теории возмущений к исследованию поставленных задач;
- 3) владение навыками исследования задач для сингулярно возмущенных уравнений, методами моделирования различных сингулярных процессов.

Для оценивания результатов обучения на зачете используется – зачтено, не зачтено. Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения

| Критерии оценивания компетенций | Уровень сформированности | Шкала оценок |
|---------------------------------|--------------------------|--------------|
|---------------------------------|--------------------------|--------------|

| | компетенций | |
|--|-----------------------|------------|
| Обучающийся владеет знаниями основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справляется с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на лекционных и практических занятиях. | Достаточный уровень | Зачтено |
| Обучающийся не владеет основами учебно-программного материала, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. | Недостаточный уровень | Не зачтено |

19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

19.3.1 Перечень вопросов к зачету:

1. Производная функции в банаховом пространстве. Дифференциальные уравнения в банаховом пространстве.
2. Виды сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений в банаховом пространстве.
3. Функции погранслоя. Определение и примеры.
4. Критерий принадлежности функции классу функций погранслоя.
5. Достаточное условие принадлежности функции классу функций погранслоя.
6. Примеры функций погранслоя.
7. Свойства функций погранслоя.
4. Явление погранслоя в сингулярно возмущённых дифференциальных уравнениях.

5. Определение и свойства фредгольмовского оператора.
6. Решение задачи Коши для дифференциального уравнения, неразрешённого относительно производной.
7. Уравнение ветвления.
8. Определение типа функции погранслоя с помощью диаграммы Ньютона.
9. Асимптотические ряды. Определение и примеры.
10. Асимптотическое представление решения сингулярно возмущённого дифференциального уравнения.

19.3.2 Перечень тестовых заданий

Тест №1

1. Какие из следующих функций являются функциями погранслоя:

а)
$$v(t, \varepsilon) = (\cos t)^{\frac{1}{\varepsilon}}, t \in \left[0, \frac{\pi}{2}\right];$$

б)
$$v(t, \varepsilon) = \frac{t \cdot \varepsilon}{t^2 + \varepsilon^2}, t \in [0, T];$$

в)
$$v(t, \varepsilon) = \frac{\varepsilon^3}{t + \varepsilon}, t \in [0, T];$$

г)
$$v(t, \varepsilon) = \frac{\varepsilon^3}{t + \varepsilon^2}, t \in [0, T];$$

д)
$$v(t, \varepsilon) = \frac{(1-t)^{\frac{1}{\varepsilon}}}{1 + (1-t)^{\frac{1}{\varepsilon}}}, t \in [0, 1] \quad ?$$

2. Какие из указанных ниже линейных операторов являются фредгольмовыми:

а) $A: R^n \rightarrow R^n$; б) $A: R^n \rightarrow R^m, n < m$; в) $A: R^n \rightarrow R^m, n > m$?

3. Являются ли системы уравнений сингулярно возмущёнными:

$$\text{а) } \varepsilon \begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = 3x_1 + x_2, \\ \frac{dx_2}{dt} = \varepsilon x_1 - x_2 \end{cases};$$

$$\text{б) } \begin{cases} \varepsilon \frac{dx_1}{dt} = x_1 + \varepsilon x_2, \\ \varepsilon \frac{dx_2}{dt} = 5\varepsilon x_1 + \varepsilon x_2 \end{cases};$$

$$\text{в) } \begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = 3\varepsilon x_1 + 5x_2 - x_3, \\ \frac{dx_2}{dt} = \varepsilon x_1 + x_2, \\ \frac{dx_3}{dt} = \varepsilon x_1 + 2x_2 + 4x_3 \end{cases} \quad ?$$

Контрольно-измерительные материалы к зачету

КИМ (зачет)

КИМ № 1

Теория:

1. Функции погранслоя, их свойства.

Практика:

2. Построить уравнение ветвления для дифференциального уравнения в R^2

$$\begin{cases} \varepsilon \frac{dx_1}{dt} = 2x_1 + x_2, \\ \frac{dx_2}{dt} = 3x_1 - x_2. \end{cases}$$

КИМ № 2

Теория:

1. Явление погранслоя в сингулярно возмущённых дифференциальных уравнениях.

Практика:

1. Является ли система

$$\begin{cases} \varepsilon \frac{dx_1}{dt} = x_1 - x_2, \\ \varepsilon \frac{dx_2}{dt} = 2x_1 - 2x_2. \end{cases}$$

сингулярно возмущённой?

КИМ № 3

Теория:

1. Уравнение ветвления для сингулярно возмущённого дифференциального уравнения в банаховом пространстве.

Практика:

1. Построить диаграмму Ньютона для дифференциального уравнения в R^2

$$\begin{cases} \frac{dx_1}{dt} = x_1 - x_2, \\ \varepsilon \frac{dx_2}{dt} = 5x_1 + x_2. \end{cases}$$

КИМ № 4

Теория:

1. Построение диаграммы Ньютона для сингулярно возмущённого дифференциального уравнения в банаховом пространстве.

Практика:

1. Определить вид асимптотического представления решения начальной задачи для уравнения

$$(\varepsilon^2 - 3\varepsilon^3)x''(t) + (1 - 3\varepsilon)x'(t) - 2x(t) = 0.$$

КИМ № 5

Теория:

1. Асимптотическое представление решения сингулярно возмущённого дифференциального уравнения в банаховом пространстве.

Практика:

1. Установить, являются ли следующие функции функциями погранслоя

$$\text{а) } \frac{\varepsilon^3}{t + \varepsilon^3}; \quad \text{б) } \frac{\varepsilon^2}{t + \varepsilon^3}.$$

19.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Текущий контроль это одна из составляющих оценки качества освоения образовательных программ, направленный на проверку знаний, умений и навыков обучающихся. Текущий контроль осуществляется по ходу обучения и дает возможность определить степень сформированности знаний, умений, навыков, а также их глубину и прочность.

Цель текущего контроля:

обеспечение оперативной обратной связи и определение фактического уровня знаний, умений и навыков обучающихся по дисциплине «Сингулярно возмущенные дифференциальные уравнения» в процессе обучения.

Задачи текущего контроля:

- повышение качества и прочности знаний студентов;
- приобретение и развитие навыков самостоятельной работы;
- повышение академической активности студентов;
- обеспечение оперативного управления учебной деятельностью в течение семестра.

Текущий контроль проводится в течение семестра по итогам участия в практических занятиях, участия в опросах, подготовке докладов и т.д. Текущий контроль успеваемости студентов является постоянным, осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы (формы и виды текущего контроля успеваемости студентов определяются учебными планами).

По курсу «Сингулярно возмущенные дифференциальные уравнения» планируются следующие виды текущего контроля: устный опрос, доклады обучающимися на практических занятиях, проверка выполнения домашних заданий.

Если текущая аттестация проводится в дистанционном формате, то обучающийся должен иметь компьютер и доступ в систему «Электронный университет». Если у обучающегося отсутствует необходимое оборудование или доступ в систему, то он обязан сообщить преподавателю об этом за 2 рабочих дня.

При организации текущего контроля уровень освоения учебной дисциплины и степень сформированности компетенций могут быть определены как среднее по результатам устных ответов и докладов.

Промежуточная аттестация это определение и оценка уровня знаний студента за определенный период обучения. Кроме оценки уровня знаний процедура аттестации предполагает на основе анализа текущей успеваемости и отношения к учебной работе оценку ряда личных качеств обучающегося.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Сингулярно возмущенные дифференциальные уравнения» проводится в форме зачета.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестра. Результаты текущей аттестации обучающегося учитываются при проведении промежуточной аттестации. При несогласии студента с результатами текущей аттестации ему дается возможность пройти промежуточную аттестацию на общих основаниях.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме устного опроса, выполнения практико-ориентированных заданий.

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования.

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практическое задание, позволяющее оценить степень сформированности умений и/или навыков решения сингулярно возмущенных задач.

При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.