

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РЕСПУБЛИКИ
ТАДЖИКИСТАН
МЕЖГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКО-ТАДЖИКСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ) УНИВЕРСИТЕТ»**

Утверждаю
Декан естественнонаучного
факультета
Махмадбегов Р.С.
« 1 » _____ 2023г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ
«Качественная теория дифференциальных
уравнений»**

Направление подготовки – 01.03.01 «Математика»

Профиль подготовки – «Общая математика»

Форма подготовки – очная

Уровень подготовки – бакалавриат

Душанбе – 2023

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 10.01.2018г. № 8

При разработке рабочей программы учитываются

- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

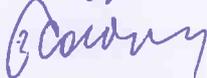
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2023г.

Рабочая программа утверждена УМС Естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «28» августа 2023г.

Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественнонаучного факультета, протокол № 1 от «29» 08. 2023г.

Заведующий кафедрой к.ф.-м.н., доцент  Гаибов Д.С.

Зам.председателя УМС факультета  Абдуллаева Ш.Р.

Разработчик: д.ф.-м.н., профессор  Курбаншоев С.З.

Разработчик от организации:  Каримов О.Х

Расписание занятий дисциплины

Таблица 1

Ф.И.О. преподавателя	Аудиторные занятия		Приём СРС	Место работы преподавателя
	лекция	Практические занятия (КСР, лаб.)		
Курбаншоев С.З.				

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели изучения дисциплины

Целями дисциплины «Качественная теория дифференциальных уравнений» являются:

- обучение студентов основам теории функций комплексного переменного;
- ознакомление студентов с приложениями этой теории в физике. Особое внимание уделяется связи этой дисциплины с другими, отличию комплексного анализа от действительного анализа;
- научить студентов самостоятельно решать задачи комплексного анализа среднего уровня сложности.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Задачами дисциплины «Качественная теория дифференциальных уравнений» являются:

- обеспечить усвоение студентами данной дисциплины;
- создать базу для изучения завершающих разделов курса и специальных дисциплин;
- использовать эти знания как ступени формирования способностей будущих специалистов-физиков к ведению исследовательской работы и решению практических задач. Эти задачи достигаются
- овладением основными методами теории функций комплексного переменного;
- формированием основных представлений о комплексных числах и действиях с ними;
- изучением основных свойств функций комплексного переменного;
- исследованием связи между функциями вещественной и комплексной переменной.

1.3. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 2

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ПК-4.	Способен формировать способность к логическому рассуждению, убеждению, математическому доказательству	ИПК-4.1. Анализирует предлагаемое обучающимся рассуждение с результатом: подтверждает его правильность или находит ошибки и анализирует причины их возникновения; помогает обучающимся в самостоятельной локализации ошибки, ее исправлении; оказание помощи в улучшении рассуждения;	Устный опрос Коллоквиум

	и подтверждению его правильности	<p>ИПК-4.2 Формирует способности к логическому рассуждению и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность.</p> <p>ИПК-4.3 Формирует у обучающихся убеждение в абсолютности математической истины и математического доказательства, предотвращать формирование модели поверхностной имитации действий, ведущих к успеху, без ясного понимания смысла; поощрять выбор различных путей в решении поставленной задачи</p>	Дискуссия
ПК-5	Способен организовать исследования в области математики	<p>ИПК-5.1 Организует самостоятельную деятельность обучающихся, в том числе исследовательскую;</p> <p>ИПК-5.2 Развивает инициативы обучающихся по использованию математики и научной исследование;</p> <p>ИПК-5.3 Владеет основными положениями классических разделов математической науки, базовыми идеями и методами математики, системой основных математических структур и аксиоматическим методом.</p>	Устный опрос Коллоквиум Дискуссия
ПК-6	Способен выявлять у обучающихся умения пользоваться заданной математической моделью	<p>ИПК-6.1 Формирует способности к постижению основ математических моделей реального объекта или процесса, готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов;</p> <p>ИПК-6.2 Формирует у обучающихся умения пользоваться заданной математической моделью, в частности, формулой, геометрической конфигурацией, алгоритмом, оценивать возможной результат моделирование</p> <p>ИПК-6.3 Владеет математикой как универсальным языком науки, средством моделирования явлений и процессов, способен пользоваться построением математических моделей для решения практических проблем.</p>	Тестирование Контрольная работа Устный опрос

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Качественная теория дифференциальных уравнений» относится к обязательной дисциплине базовой части (Б1.В.ДВ.06.02). Дисциплина читается студентам на 6 семестре.

При освоении данной дисциплины необходимы умения и готовность («входные» знания) обучающегося по дисциплинам 1-4, указанных в Таблице. Дисциплина 5 изучается параллельно, а также некоторая её часть является «входной».

Таблица 3

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Математический анализ	1 – 4	Б1.О.05
2.	Высшая алгебра	1 – 3	Б1.О.04
3.	Аналитическая геометрия	1 – 2	Б1.О.06
4.	Уравнения с частными производными	3 – 4	Б1.В.14
5.	Функциональный анализ	5 – 6	Б1.О.11

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины «Качественная теория дифференциальных уравнений» составляет:

6-й семестр: 2 зачетные единицы, всего 72 часа, из которых: лекции – 12 часов, практические занятия – 12 часов, КСР – 12 часов, самостоятельная работа – 36 часов, всего часов аудиторной нагрузки – 36 часа, в том числе в интерактивной форме 16 часов – зачет

3.2. Структура и содержание теоретической части курса

1. Теорема о существовании и единственности дифференциального уравнения 1-го порядка
2. Лемма Гронуолла-Беллмана. Теоремы единственности Пеано и Осгуда.
3. Матричный метод решения линейных однородных систем с постоянными коэффициентами.
4. Второй метод Ляпунова
5. Устойчивость решений дифференциальных уравнений. Основные понятия об устойчивости, асимптотической устойчивости и неустойчивости решений дифференциального уравнения.
6. Характеристические числа Ляпунова. Старший и особый показатели линейной системы. Неравенство Важевского.
7. Функции Ляпунова. Теоремы Ляпунова об устойчивости и неустойчивости
8. Первый метод Ляпунова. Теория Флоке.
9. Теорема Ляпунова
10. Оценка матрицы Коши для правильной системы
11. Признак устойчивости для нелинейных систем с неправильной линейной частью
12. Экспоненциально дипломатические уравнения. Функция Грина.
13. Устойчивость генеральных показателей экспоненциального расщепления
14. Нелинейные уравнения с экспоненциально дихотомической главной частью

Итого 12 ч

3.2. Структура и содержание практической части курса

1. Нормальная форма системы дифференциальных уравнений. Первые интегралы системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрируемые комбинации
2. Матричный метод решения линейных однородных систем с постоянными коэффициентами
3. Периодические решения. Задачи Пуанкаре о периодических решениях
4. Интегральный признак устойчивости Ляпунова.

5. Экспоненциальная устойчивость
6. Устойчивость по Лагранжу
7. Экспоненциальные расщепления
8. Нелинейные уравнения с экспоненциально дихотомической главной частью

Итого 12 ч

3.3. Структура и содержание КСР

1. Первые интегралы системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрируемые комбинации
2. Задачи Пуанкаре о периодических решениях.
3. Второй метод Ляпунова
4. Интегральный признак устойчивости Ляпунова
5. Признак устойчивости для нелинейных систем с неправильной линейной частью
6. Нелинейные уравнения с экспоненциально дихотомической главной частью

Итого 12 ч

Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в ч)				Лит-ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	КСР	СРС		
1	Теорема о существовании и единственности дифференциального уравнения 1-го порядка. Теорема Коши. Метод последовательности приближений. Метод сжатых отображений	2			2	1-5	12,5
2	Нормальная форма системы дифференциальных уравнений. Первые интегралы системы обыкновенных дифференциальных уравнений. Интегрируемые комбинации		2	2	3	1-5	12,5
3	Лемма Гронуолла-Беллмана. Теоремы единственности Пеано и Осгуда				2	1-5	12,5
4	СРС: Теорема существования Каратеодори. Интеграл Перрона				3	1-5	12,5

5	Матричный метод решения линейных однородных систем с постоянными коэффициентами.		2		2	1-5	12,5
6	Периодические решения. Задачи Пуанкаре о периодических решениях. Второй метод Ляпунова			2	2	1-5	12,5
7	Устойчивость решений дифференциальных уравнений. Основные понятия об устойчивости, асимптотической устойчивости и неустойчивости решений дифференциального уравнения.		2		3	1-5	12,5
8	Характеристические числа Ляпунова. Старший и особый показатели линейной системы. Неравенство Вязеского	2		2	2		
9	Функции Ляпунова. Теоремы Ляпунова об устойчивости и неустойчивости				2	1-5	12,5
10	Первый метод Ляпунова. Теория Флоке Интегральный признак устойчивости Ляпунова		2	2	3	1-5	12,5
11	Теорема Ляпунова Пуанкаре. Асимптотическая устойчивость в целом	2			2	1-5	12,5
12	Экспоненциальная устойчивость		2		2	1-5	12,5
13	Оценка матрицы Коши для правильной системы Признак устойчивости для нелинейных систем с неправильной линейной частью Устойчивость по Лагранжу	2		2	3	1-5	12,5
14	Экспоненциально дипломатические уравнения. Функция Грина.	2					12,5
	Экспоненциальные расщепления		2				

15	Устойчивость генеральных показателей экспоненциального расщепления	2			3		12,5
	Нелинейные уравнения с экспоненциально дихотомической главной частью			2			
Итого по семестру:		12	12	12	36		200

Формы контроля и критерии начисления баллов

Контроль усвоения студентом каждой темы осуществляется в рамках балльно-рейтинговой системы (БРС), включающей текущий, рубежный и итоговый контроль.

Итоговая форма контроля по дисциплине (зачет) проводится в форме тестирования.

для студентов 3 курса

таблица 5

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и выполнение других видов работ*	Активное участие на практических (семинарских) занятиях, КСР	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов работ	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а также других пунктов устава высшей школы)	Всего
1	2	3	4	5	7
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5
6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Первый рейтинг	24	32	24	20	100
1	3	4	3	2,5	12,5
2	3	4	3	2,5	12,5
3	3	4	3	2,5	12,5
4	3	4	3	2,5	12,5
5	3	4	3	2,5	12,5

6	3	4	3	2,5	12,5
7	3	4	3	2,5	12,5
8	3	4	3	2,5	12,5
Второй рейтинг	24	32	24	20	100
Итого	48	64	48	40	200

Формула вычисления результатов дистанционного контроля и итоговой формы контроля по дисциплине за семестр для студентов 3-х курсов:

$$ИБ = \left[\frac{(P_1 + P_2)}{2} \right] \cdot 0,49 + Эи \cdot 0,51$$

, где ИБ – итоговый балл, P_1 - итоги первого рейтинга, P_2 - итоги второго рейтинга, Эи – результаты итоговой формы контроля (зачет).

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Самостоятельная работа позволяет оптимально сочетать теоретическую и практическую составляющие обучения. При этом обеспечивается упорядочивание теоретических знаний, что, в конечном счёте, приводит к повышению мотивации обучающихся в их освоении. Самостоятельная работа планируется и организуется с целью углубления и расширения теоретических знаний, формирования самостоятельного логического мышления. Организация этой работы позволяет оперативно обновлять содержание образования, создавая предпосылки для формирования базовых (ключевых) компетенций категории интеллектуальных (аналитических) и обеспечивая, таким образом, качество подготовки специалистов на конкурентоспособном уровне. Из всех ключевых компетенций, которые формируются в процессе выполнения самостоятельных работ, следует выделить следующие: умение учиться, умение осуществлять поиск и интерпретировать информацию, повышение ответственности за собственное обучение.

Самостоятельная работа студентов проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубления и расширения теоретических знаний;
- формирования умений использовать справочную и специальную литературу;
- развития познавательных способностей и активности студентов:
- творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развития исследовательских умений.

По дисциплине «Качественная теория дифференциальных уравнений» используется два вида самостоятельной работы:

- аудиторная;
- внеаудиторная.

К основным аудиторным видам относятся:

- Активная работа на лекциях
- Активная работа на практических занятиях
- Контрольно-обучающие программы тестирования (КОПТ).

- Выполнение контрольных работ.
Внеаудиторная работа проводится в следующих видах:
- Проработка лекционного материала,
- Подготовка к практическим занятиям,
- Подготовка к аудиторным контрольным работам,
- Выполнение ИДЗ,
- Подготовка к защите ИДЗ,
- Подготовка к зачету, экзамену.

4.1. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Качественная теория дифференциальных уравнений» включает в себя:

Таблица 6

№ п/п	Объем СРС в ч	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
1			Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
2		Теорема существования Каратеодори. Интеграл Перрона	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
3		Функции Ляпунова. Теоремы Ляпунова об устойчивости и неустойчивости	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
4		Интегральный признак устойчивости Ляпунова	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
5		Асимптотическая устойчивость в целом	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
6		Устойчивость по Лагранжу	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
7		Орбитальная устойчивость	Письменное решение упражнений и задач. ИДЗ	Защита работы
Всего: 36 ч.				

4.2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) по дисциплине «Качественная теория дифференциальных уравнений» предназначены для студентов очной форм обучения нематематических факультетов, изучающих курс математики в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) по соответствующим направлениям подготовки. Работа содержит 12 индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) по 30 вариантов в каждом, содержащих различные задания по дисциплине «Качественная теория дифференциальных уравнений».

Целью настоящего комплекта ИДЗ является ознакомление студентов с основами линейной алгебры и началами математического анализа. При решении заданий по линейной алгебре учащиеся отработают навыки действий с определителями и матрицами, а также

решения систем неоднородных и однородных линейных алгебраических уравнений. При решении заданий по математическому анализу студенты освоят технику вычисления пределов функции, получат навыки исследования функций одной переменной с применением аппарата дифференциального исчисления.

В целом, самостоятельное решение индивидуальных заданий позволяет углубить теоретические знания, отработать практические навыки решения задач по дисциплине. Во введении к работе приведены примеры решения типовых заданий по теме с необходимыми методическими указаниями.

Накопление большого количества оценок за ИДЗ, самостоятельные и контрольные работы в аудитории позволяет контролировать учебный процесс, управлять им, оценивать качество усвоения изучаемого материала.

4.3. Требования к предоставлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Данный элемент должен содержать описание целей выполнения задания студентом, в соответствии с которыми ставятся задачи, которые предстоит ему решить. Должны быть указаны правила выбора варианта, структура работы, требования к представлению и оформлению результатов (если нет методических инструкций и других руководств для выполнения), этапы выполнения.

ИДЗ (индивидуальное домашнее задание) выполняется на отдельной тетради по математике в рукописной форме. Тетрадь должна быть в клетку, желательно 48 листов. Все записи в тетрадях делать синей пастой, при необходимости выделить текст, можно использовать другие цвета. Рисунки выполняются простыми карандашами. Писать и рисовать в тетради только с разрешения преподавателя.

Решение должно быть написано в полном объеме и в понятной форме. Готовое решенное задание должно быть предоставлено преподавателю в срок сдачи. На титульном листе тетради должны быть указаны Ф.И.О. студента, направление, курс и группа.

4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы по дисциплине «Качественная теория дифференциальных уравнений»

Критериями для оценки самостоятельной работы могут служить:

- точность ответа на поставленный вопрос;
- формулировка целей и задач работы;
- раскрытие (определение) рассматриваемого понятия (определения, проблемы, термина);
- четкость структуры работы;
- самостоятельность, логичность изложения;
- наличие выводов, сделанных самостоятельно.

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Основная литература

1. Стеклов, В. А. Основы теории интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие для вузов / В. А. Стеклов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 427 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02124-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/539232> (дата обращения: 19.03.2024).

2. Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения : учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 435 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01456-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/535915> (дата обращения: 19.03.2024).

3. Демидович Б.П. Лекции по математической теории устойчивости. – М.: 1967
4. Валеев К.Г., Финин Г.С. Построение функций Ляпунова – Киев: 1981 г
5. И.Г. Петровский. Лекции по теории обыкновенных дифференциальных уравнений. – М.: 1954 г

Интернет-ресурсы:

1. <http://webmath.exponenta.ru>.
2. <http://mirknig.com>.
3. <http://www.toehelp.ru>.
4. <http://e.lanbook.com>

6. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

- Работа с литературой – 1 час в неделю;
- Подготовка к практическому занятию – 1 час;
- Подготовка к зачету – 5 часов;

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется следующая последовательность действий:

1. В течение недели выбрать время для работы с литературой по высшей и элементарной математике.

2. При подготовке к практическим занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Основная часть теоретического материала курса дается в ходе практических занятий, хотя часть материала может изучаться и самостоятельно по учебной литературе. При изучении теоретического материала следует обратить внимание на следующие моменты.

Понятие функции часто встречается в школьном курсе математики и хорошо знакомо учащимся. Умение находить область определения и множество значений, нули функции, промежутки знакопостоянства и монотонности, точки экстремума – залог успешного решения задач единого экзамена. Можно выделить два обобщенных умения, связанных с исследованием свойств функций:

1) уметь «читать» график функции и переводить его свойства с графического языка на алгебраический и наоборот;

2) уметь работать с формулой, задающей функцию, обосновывая или проверяя наличие указанных свойств, что связывает задачи данного блока и с другими темами школьного курса (решение уравнений и неравенств, вычисление производных и др.)

В подготовке к решению подобных заданий поможет таблица, в которой перечислены свойства функций и дан их перевод на язык графиков.

Другим важным умением является умение оперировать с формулой, задающей функцию. Причем работа с формулой связывает задания данного блока с другими темами курса алгебры и начала анализа.

Например, при нахождении нулей функции нужно решать уравнения; при определении промежутков знакопостоянства функции - решать неравенства; при поиске области определения функции - находить области определения выражения.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы. Учесть требования, предъявляемые к студентам и критерии оценки знаний.

При выполнении домашних заданий необходимо сначала прочитать основные понятия и теоремы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи. Если это не дало результатов, и Вы сделали задачу «по образцу» аудиторной задачи, или из методического пособия, нужно после решения такой задачи обдумать ход решения и попробовать решить аналогичную задачу самостоятельно.

Учебно-методический комплекс (УМК) призван помочь студенту понять специфику изучаемого материала, а в конечном итоге – максимально полно и качественно его освоить.

В первую очередь студент должен осознать предназначение комплекса: его структуру, цели и задачи. Для этого он знакомится с преамбулой, оглавлением УМК, говоря иначе, осуществляет первичное знакомство с ним.

Далее студент внимательно прочитывает и осмысливает тот раздел, задания которого ему необходимо выполнить.

Выполнение *всех* заданий, определяемых содержанием курса, предполагает работу с научными исследованиями (монографиями и статьями). Перед работой с научными источниками студенту следует обратиться к основной учебной литературе – учебным пособиям и хрестоматиям. Это позволит ему сформировать общее представление о существе интересующего вопроса.

Системный подход к изучению предмета предусматривает не только тщательное чтение специальной литературы, но и обращение к дополнительным источникам – справочникам, энциклопедиям, словарям. Эти источники – важное подспорье в самостоятельной работе студента (СРС и НИРС), поскольку глубокое изучение именно их материалов позволит студенту уверенно «распознавать», а затем самостоятельно оперировать научными категориями и понятиями, следовательно – освоить новейшую научную терминологию. Такого рода *работа с литературой* обеспечивает решение студентом поставленной перед ним задачи (подготовка к практическому занятию, выполнение контрольной работы и т.д.).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории Естественного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «Качественная теория дифференциальных уравнений» оснащены проектором для проведения презентаций, чтобы сделать более наглядными и понятными доказательства теорем, методики и алгоритмы решения задач и примеров, иллюстрирующих теоретические выводы и их прикладную направленность. Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Для обеспечения доступности получения образования по образовательным программам инвалидами и ЛОВЗ в образовательном процессе используется специальное оборудование. Практически все аудитории университета оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран, ПК), что позволяет доступно и наглядно осуществлять обучение студентов, в том числе студентов с нарушением слуха и зрения. Используемые современные лабораторные комплексы

обладают высокой мобильностью, что позволяет использовать их для организации образовательного процесса для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы условия для беспрепятственного доступа на прилегающую территорию, в здания университета, учебные аудитории, столовые и другие помещения, а также безопасного пребывания в них. На территории университета есть возможность подъезда к входам в здания автомобильного транспорта, выделены места парковки автотранспортных средств. Входы в университет оборудованы пандусами, беспроводной системой вызова помощи. Информативность доступности нужного объекта университета для людей с ограниченной функцией зрения достигается при помощи предупреждающих знаков, табличек и наклеек. Желтыми кругами на высоте 1,5 м от уровня пола оборудованы стеклянные двери. Первые и последние ступени лестничных маршей маркированы желтой лентой. Для передвижения по лестничным пролетам инвалидов – колясочников приобретен мобильный подъемник – ступенькоход. В учебном корпусе оборудована универсальная туалетная комната в соответствии с требованиями, предъявляемыми к подобным помещениям.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Форма итоговой аттестации зачет

Форма промежуточной аттестации (1 и 2 рубежный контроль) проводится путем выполнения самостоятельного задания.

Итоговая система оценок по кредитно-рейтинговой системе с использованием буквенных символов

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих набранных баллов	Численное выражение оценочного балла	Оценка по традиционной системе
A	10	95-100	Отлично
A	9	90-94	
B+	8	85-89	Хорошо
B	7	80-84	
B-	6	75-79	
C+	5	70-74	Удовлетворительно
C	4	65-69	
C-	3	60-64	
D+	2	55-59	
D	1	50-54	
Fx	0	45-49	Неудовлетворительно
F	0	0-44	

Содержание текущего контроля, промежуточной аттестации, итогового контроля раскрываются в фонде оценочных средств, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС ВО.

ФОС по дисциплине является логическим продолжением рабочей программы учебной дисциплины. ФОС по дисциплине прилагается.

