

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ
ДИСЦИПЛИНЫ**

«Дифференциальные уравнения»

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 науки и высшего образования РФ от 10.01.2018г. № 8


При разработке рабочей программы учитываются

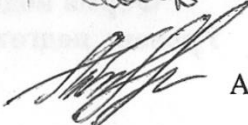
- требования работодателей, профессиональных стандартов по направлению;
- содержание программ дисциплин, изучаемых на предыдущих и последующих этапах обучения;
- новейшие достижения в данной предметной области.

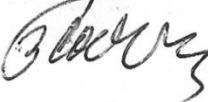
Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры математики и физики, протокол № 1 от «28» августа 2023г.

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

Рабочая программа утверждена Ученым советом Естественного факультета, протокол № 1 от «29» 08.2023г.

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

Зам.председателя УМС факультета  Абдулхаева 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

Изучение курса дифференциальных уравнений преследует цель обучения студентов направления «Математика» с базовыми понятиями обыкновенных дифференциальных уравнений и методами их интегрирования.

1.2. Задачи изучения дисциплины

Достижения постановленной цели осуществляется путем решения следующих основных задач: ознакомление студентов с дифференциальными уравнениями первого и высших порядков и методами их интегрирования. А также рассматриваются общие понятия о нормальных системах и методах их решения.

1.3. В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общекультурные (универсальные)/ общепрофессиональные/ профессиональные / профессионально-специализированные, профессионально-дополнительные компетенции (элементы компетенций)

Таблица 2.

Коды компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине	Вид оценочного средства
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ИОПК-1.1. Применяет фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук; ИОПК-1.2 Использует фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности; ИОПК -1.3 Обладает необходимыми знаниями для исследования математических и их компонент.	Устный опрос Коллоквиум Дискуссия
ОПК-2	Способен разрабатывать, анализировать и внедрять новые математические модели в современных естествознании, технике, экономике и управлении	ИОПК -2.1 Умение применять известные математические методы решения поставленных задач, адаптировать и модифицировать их для конкретных ситуаций с учетом особенностей применения в естествознании, технике, экономике, и управлении; ИОПК -2.2 Способствовать разрабатывать новые методы решения с ориентацией на повышение эффективности и качества принимаемых решений; ИОПК -2.3 Владеть созданием математические модели, выбирать методы для их расчёта, оценивать	Устный опрос Коллоквиум Дискуссия

		вычислительную сложность.	
ПК-4	Способен формировать способность к логическому рассуждению, убеждению, математическому доказательству и подтверждению его правильности	<p>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;</p> <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>	Устный опрос Презентация Дискуссия
ПК-5	Способен организовать исследования 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 Презентация Дискуссия

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1 Цикл (раздел) ОПОП, к которому относится данная дисциплина

Данная дисциплина относится к обязательной части профессионального направления «Дифференциальные уравнения». Дисциплина является базовой для математического образования студента. Она требует школьных знаний и знаний основных фактов математического анализа и аналитической геометрии, которые ведутся параллельно этой дисциплине. Дисциплина необходима для всех других математических дисциплин. Она является базовой дисциплиной (Б1.О.16), изучается на 3 и 4 семестрах, и содержательно методически взаимосвязана с дисциплинами ООП, указанных в таблице 3:

Таблице 3

№	Название дисциплины	Семестр	Место дисциплины в структуре ОПОП
1.	Математический анализ	1-4	Б1.В.11
2.	Высшая алгебра	1-3	Б1.О.15
3.	Аналитическая геометрия	1-2	Б1.О.14
4.	Качественная теория дифференциальных	3-4	Б1.В.ВД.06.02

	уравнений		
5.	Уравнения с частными производными	5	Б1.В.07

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ КУРСА, КРИТЕРИИ НАЧИСЛЕНИЯ БАЛЛОВ

Объем дисциплины составляет:

3 семестр- 2 зачетные единицы, всего 72 часов, из которых: лекции 16 час., практические занятия 16 час., КСР 16 час., всего часов аудиторной нагрузки 48 час., в том числе всего часов в интерактивной форме 21 час., самостоятельная работа 24 час.- зачет

4 семестр- 4 зачетные единицы, всего 144 часа, из которых: лекции 28 час., практические занятия 28 час., КСР-14 час., всего часов аудиторной нагрузки 70 час., в том числе всего часов в интерактивной форме 21 час., самостоятельная работа 20 час.+ 54 час. контроль - экзамен

3.1. Структура и содержание теоретической части курса

Раздел I. Введение

Тема 1. Понятие о дифференциальном уравнении (2 ч.)

Понятие о дифференциальном уравнении. Понятие о решении дифференциального уравнения. Основная задача интегрирования дифференциального уравнения. Задача Коши. Понятие о краевой задаче.

Раздел II. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной. Уравнения, интегрируемые в квадратурах

Тема 1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка, разрешенных относительно производной (2 ч.)

Различные формы записи уравнения и задания его решений. Геометрическое истолкование уравнения и его решения. Механическое истолкование уравнения и его решения.

Тема 2. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно первой производной (2 ч.)

Задача Коши. Достаточное условие существования задачи Коши. Достаточное условие существования и единственности задачи Коши.

Тема 3. Общее решение, частное решение и особое решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно первой производной (2 ч.)

Общее решение, общее решение в форме Коши, общий интеграл, общее решение в параметрической форме. Частное решение. Особое решение. Понятие об интеграле.

Тема 4. Дифференциальные уравнения, не содержащие искомой функции. Дифференциальные уравнения, не содержащие независимой переменной (2 ч.)

Общий вид дифференциального уравнения, не содержащие искомой функции и метод его интегрирования. Общий вид дифференциального уравнения, не содержащие независимой переменной и метод его интегрирования.

Тема 5. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными (2 ч.)

Дифференциальное уравнение с разделенными переменными и его общее решение. Дифференциальное уравнение с разделяющимися переменными и его общее решение.

Тема 6. Однородное и обобщенное однородное дифференциальные уравнения (2 ч.)

Общий вид однородного дифференциального уравнения и метод его интегрирования. Понятие обобщенного однородного дифференциального уравнения.

Тема 7. Линейное дифференциальное уравнение (2 ч.)

Общий вид линейного дифференциального уравнения. Однородное линейное дифференциальное уравнение и его общее решение. Неоднородное линейное дифференциальное уравнение. Метод вариации произвольной постоянной (Метод Лагранжа). Метод интегрирующего множителя (Метод Эйлера).

Итого 16

IV семестр

Раздел IV. Дифференциальные уравнения высших порядков

Тема 1. Дифференциальное уравнение n-го порядка, разрешенное относительно производной. Задача Коши (2 ч.)

Общий вид уравнения n -го порядка, разрешенное относительно производной и его общее решение. Задача Коши. Условия существования и единственности задачи Коши.

Тема 2. Уравнение, содержащее только независимую переменную и производную n -го порядка. Уравнение, не содержащее искомой функции, и уравнение, не содержащее искомой функции и последовательных первых производных (2 ч.)

Общий вид уравнения, содержащего только независимую переменную и производную n -го порядка. Общий вид уравнение, не содержащего искомую функцию, и общий вид уравнения, не содержащего искомой функции и последовательных первых производных. Общее решение указанных уравнений.

Тема 3. Уравнение, однородное относительно искомой функции и её производных. Обобщенное однородное уравнение. Уравнение, левая часть которого есть точная производная (2 ч.)

Общий вид уравнения, однородного относительно искомой функции и её производных. Общий вид обобщенного однородного уравнения. Общий вид уравнения, левая часть которого есть точная производная.

Раздел V. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений

Тема 4. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Задача Коши (2 ч.) Нормальная система и ее решение. Геометрическое и механическое истолкование нормальной системы. Задача Коши. Достаточное условие существования и единственности задачи Коши. Общее решение. Частное решение. Особое решение.

Тема 5. Интегралы и первые интегралы нормальной системы. Общий интеграл 2ч

Тема 6. Приведение уравнения n -го порядка к нормальной системе n уравнений первого порядка и обратно 2ч

Тема 7. Система дифференциальных уравнений в симметрической форме 2ч

Тема 8. Общие методы интегрирования систем дифференциальных уравнений 2ч

Тема 9. Общие свойства линейных уравнений n -го порядка. Однородное линейное уравнение n -го порядка 2ч

Тема 10. Неоднородное линейное уравнение n -го порядка 2ч

Тема 11. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами 2ч

Тема 12. Уравнения, приводимые к уравнениям с постоянными коэффициентами 2ч

Итого 24ч

3.2. Структура и содержание практической части курса

I семестр

Занятие 1. Решение задач по неполным уравнениям первого порядка, разрешенных относительно производной (4 ч.)

Занятие 2. Решение задач по однородным и обобщенно однородным уравнениям (4 ч.)

Занятие 3. Решение задач по уравнениям Бернулли и Дарбу (4 ч.)

Занятие 4. Решение задач по уравнениям в полных дифференциалах (4ч.)

Итого 16 ч

IV семестр

Занятие 1. Решение задач по дифференциальным уравнениям n -го порядка, разрешенных относительно производной 2ч

Занятие 2. Решение задач по уравнениям, содержащее только независимую переменную и производную n -го порядка 2ч

Занятие 3. Решение задач по уравнениям, не содержащее искомой функции, и уравнениям, не содержащее искомой функции и последовательных первых производных 2ч

Занятие 4. Решение задач по уравнениям, однородное относительно искомой функции и её производных, обобщенным уравнениям и уравнениям, левая часть которых есть точная производная 2ч

Занятие 5. Последовательное интегрирование систем дифференциальных уравнений 2ч

Занятие 6. Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом исключения 2ч

Занятие 7. Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом исключения (продолжение) 2ч

Занятие 8. Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом интегрируемых комбинаций 2ч

Занятие 9. Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом интегрируемых комбинаций (продолжение) 2ч

Занятие 10. Решение задач по линейным уравнениям с постоянными коэффициентами 2ч

Занятие 11. Решение задач по линейным уравнениям с постоянными коэффициентами (продолжение) 2ч

Занятие 12. Решение задач по линейным уравнениям с постоянными коэффициентами (продолжение) 2ч

Занятие 13. Решение задач по линейным уравнениям, приводимые к уравнениям с постоянными коэффициентами 2ч

Занятие 14. Решение задач по линейным уравнениям, приводимые к уравнениям с постоянными коэффициентами (продолжение) 2ч

Итого 28 ч

3.3. Структура и содержание КСР

I семестр

Занятие 1. Решение задач по уравнениям с разделяющимися переменными (2 ч.)

Занятие 2. Решение задач по линейным уравнениям (2 ч.)

Занятие 3. Решение задач по уравнению Риккати (2 ч.)

Занятие 4. Решение задач по неполным уравнениям, не разрешенных относительно производной первого порядка (2 ч.)

Занятие 5. Решение задач по уравнениям, не содержащее искомой функции, и уравнениям, не содержащее искомой функции и последовательных первых производных (2 ч.)

Занятие 6. Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом исключения (2 ч.)

Занятие 7. Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом интегрируемых комбинаций (продолжение) (4 ч.)

Итого 16 ч

IV семестр

Занятие 8. Решение задач по линейным уравнениям с постоянными коэффициентами (продолжение) (2 ч.)

Занятие 9. Понижение порядка однородного линейного уравнения с помощью известных частных решений (2 ч.)

Занятие 10. Решение задач по линейным системам с постоянными коэффициентами (2 ч.)

Занятие 11. Матричный метод интегрирования линейных систем. Общие понятия (4 ч.)

Занятие 12. Решение задач по матричному методу интегрирования линейных систем (продолжение) (2 ч.)

Занятие 13. Решение задач по линейным уравнениям с постоянными коэффициентами (продолжение) (2 ч.)

Занятие 14. Понижение порядка однородного линейного уравнения с помощью известных частных решений (2 ч.)

Занятие 15. Решение задач по линейным системам с постоянными коэффициентами (2 ч.)

Занятие 16. Матричный метод интегрирования линейных систем. Общие понятия (4 ч.)

Занятие 17. Решение задач по матричному методу интегрирования линейных систем (продолжение) (2 ч.)

Итого 24ч

Структура и содержание теоретической, лабораторной части, КСР и СРС

Таблица 4

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)					Лит-ра	Кол-во баллов в неделю
		Лек.	Пр.	Лаб.	КСР	СРС		
III семестр								
1.	Тема 1. Понятие о дифференциальном уравнении	2				2	1-4	12.5
2.	Тема 2. Основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка, разрешенных относительно первой производной	2				2	1-4	12.5
	Тема 3. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно первой производной	2				2	1-4	
3.	Тема 4. Общее решение, частное решение и особое решение дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно первой производной	2				2	1-4	12.5
4.	Тема 5. Дифференциальные уравнения, не содержащие искомой функции. Дифференциальные уравнения, не содержащие независимой переменной	2				2	1-4	12.5
	Занятие 1. Решение задач по неполным уравнениям первого порядка, разрешенных относительно производной		4		4	2	1-4	
5.	Тема 6. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	2				2	1-4	12.5
6.	Занятие 2. Решение задач по уравнениям с разделяющимися переменными		4		4	2	1-4	12.5
	Тема 7. Однородное и обобщенное однородное дифференциальные уравнения	2				2	1-4	
7.	Занятие 3. Решение задач по однородным и обобщенно однородным уравнениям		4		4	2	1-4	12.5
8.	Тема 8. Линейное дифференциальное уравнение	2				2	1-4	12.5
	Занятие 4. Решение задач по линейным уравнениям		4		4	2	1-4	
		16	16		16	24		200
IV семестр								
1.	Тема 1. Дифференциальное уравнение n-го порядка, разрешенное относительно производной. Задача Коши	2				2	1-4	12.5
	Занятие 1. Решение задач по дифференциальным уравнениям n-го порядка, разрешенных относительно производной		2				1-4	
2.	Тема 2. Уравнение, содержащее только независимую переменную и производную n-го порядка. Уравнение, не содержащее искомой функции, и уравнение, не содержащее искомой функции и последовательных первых производных	2				1	1-4	12.5
	Занятие 2. Решение задач по уравнениям,		2				1-4	

	содержащее только независимую переменную и производную n -го порядка							
	Занятие 3. Решение задач по уравнениям, не содержащее искомой функции, и уравнениям, не содержащее искомой функции и последовательных первых производных		2		2		1-4	
3.	Тема 3. Уравнение, однородное относительно искомой функции и её производных. Обобщенное однородное уравнение. Уравнение, левая часть которого есть точная производная	2					1-4	12.5
	Занятие 4. Решение задач по уравнениям, однородное относительно искомой функции и её производных, обобщенным уравнениям и уравнениям, левая часть которых есть точная производная		2			2	1-4	
4.	Тема 4. Нормальные системы дифференциальных уравнений. Задача Коши	2					1-4	12.5
	Тема 5. Интегралы и первые интегралы нормальной системы. Общий интеграл	2				1	1-4	
	Тема 6. Приведение уравнения n -го порядка к нормальной системе n уравнений первого порядка и обратно	2					1-4	
5.	Тема 7. Система дифференциальных уравнений в симметрической форме	2					1-4	12.5
	Тема 8. Общие методы интегрирования систем дифференциальных уравнений	2				2	1-4	
6.	Занятие 5. Последовательное интегрирование систем дифференциальных уравнений		2				1-4	12.5
	Занятие 6. Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом исключения		2		2	1	1-4	
	Занятие 7. Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом исключения (продолжение)		2				1-4	
7.	Занятие 8. Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом интегрируемых комбинаций		2				1-4	12.5
	Занятие 9. Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом интегрируемых комбинаций (продолжение)		2		2	2	1-4	
8.	Тема 9. Общие свойства линейных уравнений n -го порядка. Однородное линейное уравнение n -го порядка	2					1-4	12.5
	Тема 10. Неоднородное линейное уравнение n -го порядка	2				1	1-4	
	Тема 11. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами	2					1-4	
9.	Занятие 10. Решение задач по линейным уравнениям с постоянными коэффициентами		2				1-4	12.5
	Занятие 11. Решение задач по линейным уравнениям с постоянными коэффициентами (продолжение)		2			2	1-4	

10.	Занятие 12. Решение задач по линейным уравнениям с постоянными коэффициентами (продолжение)		2		2	1	1-4	12.5
	Тема 12. Уравнения, приводимые к уравнениям с постоянными коэффициентами	2					1-4	
	Занятие 13. Решение задач по линейным уравнениям, приводимые к уравнениям с постоянными коэффициентами		2				1-4	
11.	Занятие 14. Решение задач по линейным уравнениям, приводимые к уравнениям с постоянными коэффициентами (продолжение)		2			2	1-4	12.5
	Занятие 15. Понижение порядка однородного линейного уравнения с помощью известных частных решений				2		1-4	
12.	Занятие 16. Интегрирование с помощью степенных и обобщенных рядов				2	1	1-4	12.5
	Занятие 17. Интегрирование с помощью степенных и обобщенных рядов (продолжение)				2		1-4	
	Тема 13. Однородные линейные уравнения второго порядка с переменными коэффициентами	2					1-4	
13.	Тема 14. Общие свойства линейных систем	2				2	1-4	12.5
	ИТОГО: лек-28 прак-28 КСР-14 СРС-20 ВСЕГО-144							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. Студенты **2 курсов**, обучающиеся по кредитно-рейтинговой системе обучения, могут получить максимально возможное количество баллов - 300. Из них на текущий и рубежный контроль выделяется 200 баллов или 49% от общего количества.

На итоговый контроль знаний студентов выделяется 51% или 100 баллов.

Порядок выставления баллов: 1-й рейтинг (1-7 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (8 неделя – Рубежный контроль №1) = 100 баллов), 2-й рейтинг (9-15 недели до 12,5 баллов+12,5 баллов (16 неделя – Рубежный контроль №2) = 100 баллов), итоговый контроль 100 баллов.

К примеру, за текущий и 1-й рубежный контроль выставляется 100 баллов: лекционные занятия – 21 балл, за практические занятия (КСР, лабораторные) – 31,5 балл, за СРС – 17,5 баллов, требования ВУЗа – 17,5 баллов, рубежный контроль – 12,5 баллов.

В случае пропуска студентом занятий по уважительной причине (при наличии подтверждающего документа) в период академической недели деканат факультета обращается к проректору по учебной работе с представлением об отработке студентом баллов за пропущенные дни по каждой отдельной дисциплине с последующим внесением их в электронный журнал.

Итоговая форма контроля по дисциплине (зачет/экзамен) проводится как в форме тестирования, так и в традиционной (устной) форме. Тестовая форма итогового контроля по дисциплине предусматривает: для естественнонаучных направлений – 10 тестовых вопросов на одного студента, где правильный ответ оценивается в 10 баллов. Тестирование проводится в электронном виде, устный экзамен на бумажном носителе с выставлением оценки в ведомости по аналогичной системе с тестированием.

Таблица 5

Неделя	Активное участие на лекционных занятиях, написание конспекта и	Активное участие на практических (семинарских)	СРС Написание реферата, доклада, эссе Выполнение других видов	Выполнение положения высшей школы (установленная форма одежды, наличие рабочей папки, а	Всего
--------	--	--	---	---	-------

	выполнение других видов работ*	занятиях, КСР	работ	также других пунктов устава высшей школы)	
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 2-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/экзамен).

4.1.УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Дифференциальные уравнения» включает в себя:

1. план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
2. характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
3. требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
4. критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

Таблица 6.

№ п/п	Объем СРС в ч.	Тема СРС	Форма и вид СРС	Форма контроля
III семестр				

1.	4	Неполные дифференциальные уравнения	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
2.	2	Решение задач по дифференциальным уравнениям с разделяющимися переменными	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
3.	2	Решение задач по однородным и обобщенно однородным дифференциальным уравнениям	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
4.	2	Решение задач по линейным дифференциальным уравнениям	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
5.	4	Решение задач по уравнению Бернулли и Дарбу	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
6.	2	Решение задач по уравнению Риккати	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
7.	2	Решение задач по уравнениям в полных дифференциалах	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
8.	2	Решение задач по дифференциальным уравнениям первого порядка n -й степени	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
9.	4	Решение задач по дифференциальным уравнениям первого порядка, разрешимые относительно x или y	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
Итого 24 ч				
1.	2	Решение задач по дифференциальным уравнениям n -го порядка, разрешенных относительно производной	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
2.	2	Решение задач по уравнениям, содержащее только независимую переменную и производную n -го порядка	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
3.	2	Решение задач по уравнениям, не содержащее искомой функции, и уравнениям, не содержащее искомой функции и последовательных первых производных	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
4.	2	Решение задач по уравнениям, однородное относительно искомой функции и её производных, обобщенным уравнениям и уравнениям, левая часть которых есть точная производная	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
5.	2	Последовательное интегрирование систем дифференциальных уравнений	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
6.	2	Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом исключения	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
7.	2	Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом исключения (продолжение)	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
8.	2	Интегрирование систем дифференциальных уравнений методом интегрируемых комбинаций	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы

9.	2	Решение задач по линейным уравнениям с постоянными коэффициентами	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
10.	2	Решение задач по линейным уравнениям с постоянными коэффициентами (продолжение)	Письменное решение упражнений и задач	Защита работы
	Итого:	20ч		

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

Представленные темы для самостоятельной работы студентов охватывают основные разделы курса высшей математики и предназначены для освоения теоретического и практического материала по данному курсу. Выполнения указанных самостоятельных работ будет способствовать в повышении математической культуры обучающихся, которое выражается в логическом мышлении и принятии рационального решения в задачах профессиональной деятельности.

Для выполнения самостоятельных работ следует, предварительно, повторить теоретический материал по соответствующей теме. Затем, ознакомиться с методическими пособиями (некоторые из них приведены в списке литературы данной рабочей программы), посвященных в подробном решении задач, а потом приступить к выполнению самостоятельной работы.

4.3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы

Самостоятельная работа приводится в письменной форме в отдельной тетради в клеточку для самостоятельных работ. На титульном листе указывается название изучаемой дисциплины, ФИО студента, курс и направление обучения. Все решения задач для самостоятельной работы должны быть аккуратно и подробно расписаны. В задачах, где необходимо геометрические иллюстрации обязательно выполняется чертеж. Рисунки необходимо рисовать с использованием карандаша. При этом не допускается зачеркивание или замазывание содержания самостоятельной работы в случае ошибок. Выполненные самостоятельные работы сдаются на проверку преподавателю в строго оговоренные преподавателям сроки. В противном случае преподаватель в праве не принять выполненную самостоятельную работу. Если после проверки самостоятельной работы преподавателем замечены ошибки и неточности, то тетрадь возвращает студенту для исправления замечаний. Срок для исправления замечаний также оговаривается преподавателем.

Самостоятельная работа, выполненная со всеми указанными выше требованиями, будет считаться принятой, и со стороны преподавателя, в конце выполненной работы, фиксируется дата принятия и подпись.

В случае переполнения тетради для самостоятельной работы она сдается преподавателю для хранения на кафедре и заводится новая тетрадь. Тетради по самостоятельной работе в конце изучения курса сдаются преподавателю для хранения на кафедре.

4.4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

Самостоятельные работы, выполненные в соответствии всеми требованиями, указанных в пункте 4.3, будут оцениваться согласно разделу «СРС: написание реферата, доклада, эссе, выполнение других видов работ» таблицы 4.

5. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Аксенов, А. П. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1: учебник для вузов / А. П. Аксенов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 241 с.
2. Аксенов, А. П. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 2: учебник для вузов / А. П. Аксенов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 359 с.

3. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1: учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 327 с.
4. Боровских, А. В. Дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для вузов / А. В. Боровских, А. И. Перов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 274 с.

5.2. Дополнительная литература:

1. Королев, А. В. Дифференциальные и разностные уравнения: учебник и практикум для вузов / А. В. Королев. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 280 с.
2. Муратова, Т. В. Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для вузов / Т. В. Муратова. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 435 с.
3. Новак, Е. В. Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под общей редакцией Т. В. Рязановой. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 112 с.
4. Зайцев, В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 1: справочник для вузов / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 385 с.
5. Зайцев, В. Ф. Обыкновенные дифференциальные уравнения в 2 ч. Часть 2: справочник для вузов / В. Ф. Зайцев, А. Д. Полянин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 196 с.
6. Стеклов, В. А. Основы теории интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений: учебное пособие для вузов / В. А. Стеклов. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 427 с.

Интернет-ресурсы:

1. <https://biblio-online.ru>
2. <http://webmath.exponenta.ru>.

6.МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

Рекомендуется использовать текст лекций преподавателя (если он имеется), пользоваться рекомендациями по изучению дисциплины; использовать литературу, рекомендуемую составителями данной рабочей программы; использовать вопросы к зачету, примерные контрольные работы.

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 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 самостоятельной работы и т.д.).

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Аудитории Естественного факультета, в которых проводятся занятия по дисциплине «Дифференциальные уравнения» 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.

Также в университете имеется обширный библиотечный фонд, не только печатных, но и электронных изданий, с которыми студенты могут ознакомиться в открытом доступе.

В Университете созданы специальные условия обучающихся с ограниченными возможностями здоровья - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, а также обеспечивается:

наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;

присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;

обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);

возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения организации, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проёмов, лифтов).

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 в III семестре в устной форме и экзамен в IV семестре в тестовой форме.

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

Таблица 7

Оценка по буквенной системе	Диапазон соответствующих наборных 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

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.