

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.01.03 МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА

Дифференциальные уравнения

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

04.05.01 Фундаментальная и прикладная химия

Направленность (профиль)

04.05.01.31 Физическая химия

Форма обучения

очная

Год набора

2021

Красноярск 2022

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили _____

_____ кандидат физ.-мат.наук, доцент, Силаева А.Е.

_____ должность, инициалы, фамилия

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

Курс дифференциальных уравнений является базовым курсом цикла. Он читается в течение третьего семестра второго курса.

Основные цели преподавания учебной дисциплины «Дифференциальные уравнения»:

ознакомить студентов с теорией обыкновенных дифференциальных уравнений;

подготовить студентов к самостоятельному изучению дополнительного материала;

вооружить умением пользоваться теорией при решении практических задач;

научить решать задачи и примеры в области дифференциальных уравнений, применять методы дифференциальных уравнений для решения химических задач;

выработать у студентов навыки использования методов дифференциальных уравнений, необходимых для решения химических задач.

1.2 Задачи изучения дисциплины

Основными задачами изучения дисциплины “Дифференциальные уравнения” являются ознакомление с фундаментальными методами дифференциальных уравнений, усвоение и применение на практике следующих разделов и тем:

достаточные условия существования и единственности решений задачи Коши;

непрерывная зависимость решений от входных данных;

свойства непродолжаемых решений;

уравнения с разделяющимися переменными, однородные уравнения, уравнения в полных дифференциалах, интегрирующий множитель, линейное уравнение, уравнение Бернулли, уравнения Лагранжа и Клеро;

линейные уравнения с постоянными коэффициентами;

линейная зависимость функций и определитель Вронского; формула Лиувилля – Остроградского; фундаментальные системы и общее решение линейной однородной системы (уравнения);

неоднородные линейные системы (уравнения);

методы исследования устойчивости решений и положений равновесия.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
	ОПК-4: Способен планировать работы химической направленности, обрабатывать и интерпретировать полученные результаты с использованием теоретических знаний и практических навыков решения математических и

физических задач	
ОПК-4.1: Использует базовые знания в области математики и физики при планировании работ химической направленности	<p>Знать основные методы решения дифференциальных уравнений и применять их при решении задач химической направленности.</p> <p>Уметь на основе знаний математики планировать работы химической направленности.</p> <p>Владеть основными методами решения дифференциальных уравнений и применять их при решении задач химической направленности.</p>
ОПК-4.2: Обрабатывает данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик	<p>Знать методы обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.</p> <p>Уметь: обрабатывать данные с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.</p> <p>Владеть методами обработки данных с использованием стандартных способов аппроксимации численных характеристик.</p>
ОПК-4.3: Интерпретирует результаты химических наблюдений с использованием физических законов и представлений	<p>Знать способы интерпретации результатов химических наблюдений с использованием законов и представлений изучаемых в курсе дисциплины.</p> <p>Уметь интерпретировать результаты химических наблюдений с использованием законов и представлений изучаемых в курсе дисциплины.</p> <p>Владеть: способами интерпретации результатов химических наблюдений с использованием законов и представлений изучаемых в курсе дисциплины.</p>
УК-1: Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	
УК-1.1: Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	<p>Знает типовую (инвариантную) структуру задачи и возможные варианты реализации этой структуры; знает различные типологии задач, понимает классификационные признаки, лежащие в основе этих типологий; осознает особенности решения задач различных типов.</p> <p>Умеет анализировать задачу, выделять условие и задание (вопрос), соотносить предложенную задачу с тем или иным известным типом, определять необходимые для решения задачи знания, умения, дополнительные сведения.</p> <p>При выполнении самостоятельного исследования формулирует и анализирует научную задачу, выделяет её содержательные части и этапы реализации.</p>

<p>УК-1.2: Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению</p>	<p>Знает типологию и виды решения поставленных задач. При осуществлении исследовательской работы способен отбирать информацию, критически оценивая источники в соответствии с требованиями релевантности, актуальности, научной</p>
	<p>достоверности, полноты и глубины рассмотрения вопроса. Способен к систематической рефлексии в ходе решения задачи, соотносит полученные результаты с целями, готов корректировать свою деятельность.</p>
<p>УК-1.3: Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников</p>	<p>Знает источники информации (справочные и научные издания, научные периодические издания, специализированные интернет-ресурсы), соответствующие требованиям авторитетности, надежности, научной достоверности, полноты и глубины рассмотрения вопроса. Умеет осуществлять информационный поиск с использованием справочно-поискового аппарата библиотек, электронно-библиотечных систем, поисковых веб-сервисов; способен самостоятельно находить различные виды документов (текстовые, электронные, аудио- и видеофайлы, изоматериалы и т. д.). Владеет навыком сбора, описания, систематизации и анализа эмпирического материала, необходимого для исследования.</p>
<p>УК-1.4: Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов</p>	<p>Умеет подобрать корректные аргументы в обоснование своей позиции. Умеет критически анализировать результаты информационного поиска, оценивать найденные источники и их контент по критериям релевантности, актуальности, научной достоверности, полноты и глубины рассмотрения вопроса. Сравнивает различные способы решения задачи, оценивая их особенности (валидность, трудоемкость, необходимость привлечения дополнительных ресурсов и т. д.).</p>
<p>УК-1.5: Использует логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций философского и социального характера в своей предметной области</p>	<p>Знает способы решения типовых задач из конкретной области знания, называет эти способы, комментирует выбор. При решении нестандартных задач (повышенной сложности, междисциплинарных, творческих и т. п.) предлагает способы решения на основе имеющихся знаний и умений. При решении задач проектного и исследовательского типа способен самостоятельно выбирать и реализовывать варианты решения проблемы.</p>

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	1 (36)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
1. Уравнения первого порядка.									
	1. Основные определения. Геометрическая интерпретация. Примеры решения задач.	2							
	2. Методы интегрирования уравнений первого порядка. уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним. Изоклины.	2							
	3. Методы интегрирования уравнений первого порядка. Линейные уравнения, уравнения Бернулли, в полных дифференциалах.	2							
	4. Теоремы существования и единственности решения задачи Коши.	2							
	5. Уравнения допускающие понижения порядка.	2							
	6. Уравнения простейшего вида. Решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными и приводящиеся к ним с помощью замены.			2					

7. Однородные уравнения.			2					
8. Линейные уравнения, уравнения Бернули.			2					
9. Уравнения в полных дифференциалах. Разные уравнения первого порядка.			2					
10. Уравнения допускающие понижения порядка.			2					
11. Теорема существования и единственности решения. Метод последовательных приближений Пикара.			2					
12. Контрольная работа по модулю - уравнения первого порядка.			2					
13. Индивидуальное задание по первому модулю.							3	
14. Выполнение домашних заданий по практическим занятиям.							10	
15. Изучение теоретического материала по первому модулю.							2	
2. Линейные дифференциальные уравнения порядка выше первого								
1. Линейные однородные дифференциальные уравнения порядка выше первого.	2							
2. Общее решение однородного уравнения с постоянными коэффициентами. Уравнения приводящиеся к уравнению с постоянными коэффициентами. Неоднородные уравнения.	2							
3. Уравнения с постоянными коэффициентами и квазимногочленом в правой части. Метод вариации постоянных.	2							
4. Метод комплексных амплитуд отыскания частного решения. Приложения.	2							
5. Краевые задачи, функция Грина. Функция Грина для уравнений порядка n .	4							

6. Непрерывная зависимость решения от параметров и начальных данных. Классификация особых точек.	4							
7. Однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные уравнения Эйлера.			2					
8. Неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами, правая часть специального вида. Неоднородные уравнения Эйлера.			2					
9. Метод комплексных амплитуд и метод вариации постоянных для неоднородных уравнений.			2					
10. Краевые задачи. функция Грина.			2					
11. Непрерывная зависимость решения от параметров и начальных данных.			2					
12. Контрольная работа по теме - уравнения порядка выше первого.			2					
13. выполнение индивидуального задания по второму модулю.							1	
14. Выполнение домашних заданий по практике.							6	
15. Изучение теоретического материала по второму модулю.							2	
3. Системы уравнений и устойчивость.								
1. Нормальная система линейных уравнений.	2							
2. Линейные системы с постоянными коэффициентами. Неоднородные системы Д.У.	2							
3. Неоднородные системы уравнений с постоянными коэффициентами.	2							
4. Уравнения с частными производными первого порядка. Нелинейные системы уравнений.	2							

5. Теория устойчивости. Построение глобальных фазовых портретов.	2							
6. Построение фазовых портретов.			2					
7. Однородные системы линейных уравнений.			2					
8. Неоднородные системы с правой частью специального вида.			2					
9. Метод вариации постоянных для систем уравнений.			2					
10. Нелинейные системы. Уравнения в частных производных.			2					
11. Изучение теоретического материала по третьему модулю.							3	
12. Выполнение индивидуального задания по третьему модулю.							3	
13. Выполнение домашних заданий по практическим занятиям.							6	
Всего	36		36				36	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Романко В.К. Курс дифференциальных уравнений и вариационного исчисления: Рекомендовано Министерством образования Российской Федерации в качестве учебного пособия для студентов физико-математических специальностей высших учебных заведений(Москва: БИНОМ).
2. Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям: [более 1400 задач с ответами](Москва: URSS).
3. Проворова О. Г. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учеб. пособие для студентов вузов по направлению подготовки 010100 Математика(Красноярск: ИПК СФУ).
4. Эльсгольц Л. Э. Дифференциальные уравнения: учебник для физических и физико-математических факультетов университетов (Москва: УРСС(URSS)).
5. Романко В.К., Агаханов Н.Х., Власов В.В., Коваленко Л.И., Романко В.К. Сборник задач по дифференциальным уравнениям и вариационному исчислению(Москва: Юнимедиастайл).
6. Рябушко А. П., Бархатов В. В., Державец В. В., Юреть И. Е., Рябушко А. П. Сборник индивидуальных заданий по высшей математике: Ч. 2: учебное пособие для инженерно-технических специальностей вузов: в 3 -х ч.(Минск: Вышэйшая школа).

4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):

1. Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, и применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (MathLab, Statistica).

4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Методика проведения занятий не предполагает использование информационных справочных систем.

5 Фонд оценочных средств

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.