

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Косенок Сергей Михайлович  
Должность: ректор  
Дата подписания: 18.06.2024 12:44:13  
Уникальный программный ключ:  
e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdcf836

**Бюджетное учреждение высшего образования**  
Ханты-Мансийского автономного округа-Югры  
"Сургутский государственный университет"

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по УМР

\_\_\_\_\_ Е.В. Коновалова

13 июня 2024г., протокол УМС №5

# МОДУЛЬ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДИСЦИПЛИН

## Дифференциальные уравнения

### рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой **Экспериментальной физики**

Учебный план b030302-ЦифрТех-24-2.plx  
03.03.02 Физика  
Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

Квалификация **бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **3 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 108  
в том числе:  
аудиторные занятия 68,3  
самостоятельная работа 3,7  
часов на контроль 36

Виды контроля в семестрах:  
экзамены 3

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	3 (2.1)		Итого	
	уП	рП		
Неделя	17 1/6			
Вид занятий	уП	рП	уП	рП
Лекции	32	32	32	32
Практические	32	32	32	32
Контактная работа	4,3	4,3	4,3	4,3
Итого ауд.	68,3	68,3	68,3	68,3
Контактная работа	68,3	68,3	68,3	68,3
Сам. работа	3,7	3,7	3,7	3,7
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	108	108	108	108

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., доцент, Семенов Олег Юрьевич*

Рабочая программа дисциплины

**Дифференциальные уравнения**

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 03.03.02 Физика (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 891)

составлена на основании учебного плана:

03.03.02 Физика

Направленность (профиль): Цифровые технологии в геофизике

утвержденного учебно-методическим советом вуза от 13.06.2024 протокол № 5.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Экспериментальной физики**

Зав. кафедрой д.ф.-м.н., профессор Ельников Андрей Владимирович

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Формирование у обучающихся фундаментальных теоретических знаний и практических навыков по основным разделам математического анализа, дифференциального исчисления. Изучение методов и приложений математического анализа для решения задач прикладной математики. Повышение математической культуры у студентов до уровня, необходимого для изучения физико-математических дисциплин ОП ВО по направлению подготовки 03.03.02 "Физика", а также позволяющего работать с научно-производственной литературой по профессии и решать конкретные теоретические и прикладные задачи.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.04
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математический анализ
2.1.2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Интегральные уравнения и вариационное исчисление
2.2.2	Линейные и нелинейные уравнения физики
2.2.3	Электродинамика
2.2.4	Квантовая теория
2.2.5	Теоретическая механика и механика сплошных сред
2.2.6	Теория вероятностей и математическая статистика
2.2.7	Термодинамика и статистическая физика

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ОПК-1.1: Знает и понимает теоретические основы основных разделов физики и математики**

**ОПК-1.3: Использует знания в области математических дисциплин для классификации и описания основных физических процессов в сфере своей профессиональной деятельности**

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- основные и фундаментальные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений;
3.1.2	- физические аспекты использования дифференциальных уравнений;
3.1.3	- теоретические основы разделов теоретической и общей физики;
3.1.4	- основные понятия математического анализа, дифференциального и интегрального исчисления;
3.1.5	- понятия производной и дифференциала и способы их применения к исследованию функций.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- применять на практике методы теории обыкновенных дифференциальных уравнений
3.2.2	- использовать методы решения при изучении других дисциплин и при решении задач в профессиональной деятельности;
3.2.3	- пользоваться освоенной теорией для исследования функций с помощью производной, вычислять неопределенный и определенный интеграл;

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетен-ции	Литература	Примечание
	Раздел 1. Введение					

1.1	Введение. Понятие дифференциала и дифференциального уравнения. /Лек/	3	6	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Л3.4 Л3.6 Л3.8 Л3.10 Л3.12 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.2	Нахождение дифференциала функции. Запись дифференциального уравнения в каноническом виде. /Пр/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.3 Л3.7 Л3.8 Л3.9 Л3.12 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
1.3	Операция дифференцирования. Понятие дифференциала и дифференциального уравнения. Нахождение дифференциала функции. Запись дифференциального уравнения в каноническом виде. /Ср/	3	0,5	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Л3.8 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Л3.15 Л3.16 Л3.17 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
<b>Раздел 2. Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка</b>						
2.1	Дифференциальное уравнение первого порядка. Метод вариации постоянной. /Лек/	3	2	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Л3.6 Л3.8 Л3.10 Л3.12 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.2	Решения однородного и неоднородного ДУ первого порядка /Пр/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.3 Л3.7 Л3.8 Л3.12 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
2.3	Дифференциальные уравнения (ДУ) первого порядка. Метод вариации постоянной. Решения однородного и неоднородного ДУ первого порядка /Ср/	3	0,5	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Л3.8 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Л3.15 Л3.16 Л3.17 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

	<b>Раздел 3. Дифференциальные уравнения высших порядков</b>					
3.1	Дифференциальное уравнение второго порядка с постоянными коэффициентами. ДУ допускающее понижения порядка. /Лек/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Л3.5 Л3.6 Л3.8 Л3.10 Л3.12 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.2	Решения ДУ высших порядков /Пр/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.2 Л3.3 Л3.8 Л3.12 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
3.3	Решения ДУ высших порядков /Ср/	3	0,7	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Л3.7 Л3.8 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Л3.15 Л3.16 Л3.17 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
	<b>Раздел 4. Системы дифференциальных уравнений</b>					
4.1	Определитель Вронского. Матричная форма записи системы ДУ /Лек/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Л3.6 Л3.8 Л3.10 Л3.12 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	
4.2	Решение систем ДУ 1-го порядка с постоянными коэффициентами /Пр/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.3 Л3.7 Л3.8 Л3.12 Л3.13 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5	

4.3	Определитель Вронского. Матричная форма записи системы ДУ. Решение систем ДУ 1-го порядка с постоянными коэффициентами /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Л3.8 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Л3.15 Л3.16 Л3.17 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 5. Операционное исчисление</b>					
5.1	Понятие оригинала и изображения. Операторный метод. /Лек/	3	8	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Л3.6 Л3.8 Л3.10 Л3.12 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.2	Решение простейших ДУ операторным методом /Пр/	3	4	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.3 Л3.7 Л3.8 Л3.12 Л3.14 Л3.15 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
5.3	Операционное исчисление. Решение простейших ДУ операторным методом /Ср/	3	1	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.7Л3.3 Л3.8 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Л3.15 Л3.16 Л3.17 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
<b>Раздел 6. Экзамен</b>					
6.1	Повторение тем курса "Дифференциальные уравнения" /КонР/	3	4,3		
6.2	Неоднородное ДУ. Система ДУ 1-го порядка. /Контр.раб./	3	0	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.2 Л1.5Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Л3.3 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Л3.15 Л3.16 Л3.17 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5

6.3	Экзамен /Экзамен/	3	36	ОПК-1.1 ОПК-1.3	Л1.1 Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.3 Л3.6 Л3.7 Л3.8 Л3.10 Л3.11 Л3.12 Л3.14 Л3.15 Л3.16 Л3.17 Э1 Э2 Э3 Э4 Э5
-----	-------------------	---	----	--------------------	---

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Оценочные материалы для текущего контроля и промежуточной аттестации

Представлены отдельным документом

### 5.2. Оценочные материалы для диагностического тестирования

Представлены отдельным документом

## 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 6.1. Рекомендуемая литература

#### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Филиппов А. Ф.	Сборник задач по дифференциальным уравнениям	М.: Интеграл-Пресс, 1998	85
Л1.2	Эльсгольц Л. Э.	Дифференциальные уравнения: учебник для физических и физико-математических факультетов университетов	М.: URSS, 2006	49
Л1.3	Демидович Б. П., Моденов В. П.	Дифференциальные уравнения	Москва: Лань, 2008, электронный ресурс	1
Л1.4	Миносцев В. Б.	Курс математики для технических высших учебных заведений. Часть 3. Дифференциальные уравнения. Уравнения математической физики. Теория оптимизации	Москва: Лань, 2013, электронный ресурс	1
Л1.5	Бугров Я. С., Никольский С. М.	Высшая математика в 3 т. Том 3. В 2 кн. Книга 1. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы: учебник для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1

#### 6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1	Петрушко И. М., Петрушко И. М.	Курс высшей математики. Интегральное исчисление. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения: лекции и практикум	СПб. [и др.]: Лань, 2008	7
Л2.2	Бибиков Ю. Н.	Курс обыкновенных дифференциальных уравнений: учеб. пособие	Москва: Лань, 2011, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.3	Исламгалиев, Д. В., Пяткова, В. Б., Петровских, Г. В.	Математика: дифференциальные уравнения: учебное пособие	Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2023, электронный ресурс	1
Л2.4	Киселёв В. Ю., Калугина Т. Ф.	Обыкновенные дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений: учебное пособие	Иваново: ИГЭУ, 2023, электронный ресурс	1
Л2.5	Зайцев В. Ф., Полянин А. Д.	Дифференциальные уравнения с частными производными первого порядка: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
Л2.6	Новак Е. В., Рязанова Т. В., Новак И. В.	Интегральное исчисление и дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
Л2.7	Муратова Т. В.	Дифференциальные уравнения: учебник и практикум для вузов	Москва: Юрайт, 2024, электронный ресурс	1
<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л3.1	Манина Е. А., Шадрин Г. А.	Обработка результатов измерений физического практикума: учебно-методическое пособие для студентов всех специальностей	Сургут: Издательство СурГУ, 2007	93
Л3.2	Нестеренко М. В., Бычин И. В.	Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие	Сургут: Издательский центр СурГУ, 2018	45
Л3.3	Тарасенко А. В., Егорова П. П., Гумеров В. Г.	Дифференциальные уравнения с частными производными: Учебно-методическое пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018, электронный ресурс	1
Л3.4	Югова Н.В.	Высшая математика. Дифференциальные уравнения: учебно- методическое пособие	Москва: НГТУ, 2020, электронный ресурс	2
Л3.5	Тарасенко, А. В., Егорова, И. П., Гумеров, В. Г.	Дифференциальные уравнения с частными производными: учебно-методическое пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018, электронный ресурс	1
Л3.6	Югова, Н. В.	Высшая математика. Дифференциальные уравнения: учебно- методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.7	Борисов В. Г.	Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие	Кемерово: КемГУ, 2020, электронный ресурс	1
ЛЗ.8	Рощенко О. Е., Лебедева Е. А.	Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие	Новосибирск: НГТУ, 2019, электронный ресурс	1
ЛЗ.9	Крум Е. В., Бичи-оол Е. К.	Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений: учебно-методическое пособие для студентов физико-математического факультета	Кызыл: ТувГУ, 2018, электронный ресурс	1
ЛЗ.10	Тарасенко, А. В., Егорова, И. П., Гумеров, В. Г.	Дифференциальные уравнения с частными производными: учебно-методическое пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2018, электронный ресурс	1
ЛЗ.11	Голубева, Н. Д.	Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020, электронный ресурс	1
ЛЗ.12	Просолупова Н. А.	Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие	Курск: КГУ, 2021, электронный ресурс	1
ЛЗ.13	Евсеева О. А., Малыгина О. А., Пронина Е. В.	Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие	Москва: РТУ МИРЭА, 2021, электронный ресурс	1
ЛЗ.14	Шестакова Е. Г.	Дифференциальные уравнения первого порядка: учебно-методическое пособие по дисциплине «дифференциальные уравнения»	Тверь: ТвГУ, 2021, электронный ресурс	1
ЛЗ.15	Шестакова, Е. Г.	Дифференциальные уравнения первого порядка: учебно-методическое пособие по дисциплине «дифференциальные уравнения»	Тверь: Тверской государственный университет, 2021, электронный ресурс	1
ЛЗ.16	Югова, Н. В.	Высшая математика. Дифференциальные уравнения: учебно- методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2020, электронный ресурс	1

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
ЛЗ.17	Рощенко, О. Е., Лебедева, Е. А.	Математический анализ. Дифференциальное и интегральное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения: учебно-методическое пособие	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2019, электронный ресурс	1

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Научная электронная библиотека <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>
Э2	Многопрофильный образовательный ресурс «Консультант студента. Условия доступа: для чтения изданий необходима регистрация пользователя на сайте ЭБС «Консультант студента. Электронная библиотека технического вуза» с компьютера, подключенного к корпоративной сети университета. После регистрации необходимо открыть одну страницу любой книги, и с этого момента у пользователя есть доступ с любого компьютера, в том числе и домашнего <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>
Э3	Электронно-библиотечная система IPRbooks – научно-образовательный ресурс по всем отраслям наук (ОКСО), в полном объеме соответствующий ФГОС ВО. <a href="http://iprbookshop.ru/">http://iprbookshop.ru/</a>
Э4	крупнейший бесплатный архив электронных публикаций научных статей и их препринтов по физике, математике, астрономии, информатике и биологии <a href="http://arxiv.org">http://arxiv.org</a>
Э5	Государственная публичная научно-техническая библиотека России (ГПНТБ России). <a href="http://www.gpntb.ru">http://www.gpntb.ru</a>

### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Microsoft Office
6.3.1.2	MathCad
6.3.1.3	MATLAB

### 6.3.2 Перечень информационных справочных систем

6.3.2.1	<a href="http://www.garant.ru">http://www.garant.ru</a> Информационно-правовой портал Гарант.ру
6.3.2.2	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a> Справочно-правовая система Консультант Плюс

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1	учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа (лабораторных занятий), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации оснащена: комплект специализированной учебной мебели, маркерная (меловая) доска, комплект переносного мультимедийного оборудования - компьютер, проектор, проекционный экран, компьютеры с возможностью выхода в Интернет и доступом в электронную информационно-образовательную среду. Обеспечен доступ к сети Интернет и в электронную информационную среду организации.
-----	---