

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»
в г. Апатиты

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.Б.20 Дифференциальные уравнения

(название дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

09.03.02 Информационные системы и технологии

направленность (профиль): «Информационные системы и технологии»

(код и наименование направления подготовки
с указанием направленности (профиля) (наименования магистерской программы))

высшее образование – бакалавриат

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

бакалавр

квалификация

заочная

форма обучения

2014

год набора

Составитель:

Терещенко С.В., д-р техн. наук, проф.
кафедры горного дела, наук о Земле и
природообустройства

Обновление:

Тоичкин Н.А., канд. техн. наук,
доцент кафедры информатики и
вычислительной техники

Утверждено на заседании кафедры
общих дисциплин
(протокол № 1 от «24» января 2017 г.)

Зав. кафедрой



Савельева О.В.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) - изучение математики как универсального языка науки и мощного инструмента для решения различных научно-технических задач.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать:

- принципы построения математических моделей с использованием обыкновенных дифференциальных уравнений;
- основные типы дифференциальных уравнений;
- методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений и систем.

уметь:

- решать обыкновенные дифференциальные уравнения первого и высших порядков и нормальные системы обыкновенных дифференциальных уравнений.

владеть:

- алгоритмами решений обыкновенных дифференциальных уравнений;
- навыками сбора, анализа и использования информации, необходимой для решений дифференциальных уравнений.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся должен демонстрировать:

- способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОПК-2).

3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Дифференциальные уравнения» относится к дисциплинам базовой части блока Б1 в структуре образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии направленность (профиль) Информационные системы и технологии.

Для освоения дисциплины «Дифференциальные уравнения» обучающиеся используют знания, умения, навыки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Математический анализ», «Дискретная математика».

В свою очередь, «Дифференциальные уравнения» представляют собой методологическую базу для дисциплины: «Численные методы», «Методы оптимизации», «Технологии обработки информации».

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц или 180 часов.
(из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
2	3	4	144	4	6	-	10	2	134	-	-	-
2	4	1	36	-	-	-	-	-	27	-	9	экзамен
Итого:		5	180	4	6	-	10	2	161	-	9	экзамен

В интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии.

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

№ п/п	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС	Кол-во часов на контроль
		ЛК	ПР	ЛБ				
1	Уравнения первого порядка	1	2	-	3	1	50	-
2	Уравнения «n»-го порядка	1	2	-	3	1	50	-
3	Нормальные системы уравнений.	2	2	-	4	-	61	-
	Экзамен	-	-	-	-	-	-	9
	Итого:	4	6	-	10	2	161	9

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Уравнения первого порядка.

Понятие дифференциального уравнения. Различные задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям: радиоактивный распад; движение системы материальных частиц; динамика конкурирующих популяций. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения, приводящиеся к уравнениям с разделяющимися переменными. Однородные уравнения и уравнения, приводящиеся к ним. Динамическая и геометрическая интерпретация дифференциального уравнения. Решение уравнений методом изоклин. Задача Коши. Зависимость решения задачи Коши от параметров и начальных условий. Условие Липшица. Общее, частное и особое решение. Линейные однородные и неоднородные уравнения. Методы решения линейных неоднородных уравнений: метод Лагранжа (метод вариации произвольной постоянной); метод Эйлера; метод Бернулли. Уравнение Бернулли. Уравнение Дарбу-Миндинга. Уравнение Риккати. Специальное уравнение Риккати и методы его интегрирования.

Уравнения в полных дифференциалах. Условие Эйлера. Интегрирующий множитель, условия его существования. Уравнения в полных дифференциалах. Условие Эйлера. Интегрирующий множитель, условия его существования.

Тема 2. Уравнения «n»-го порядка.

Основные понятия. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Однородные уравнения. Фундаментальная структура решений однородного уравнения. Линейно зависимые и не зависимые решения. Определитель Вронского. Характеристическое уравнение и его корни. Структура общего решения однородного уравнения в зависимости от корней характеристического уравнения. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные уравнения структура общего решения неоднородного линейного уравнения. Методы решения неоднородных линейных уравнений: метод Лагранжа (или метод вариации произвольной постоянной); метод неопределенных коэффициентов (метод подбора). Линейные дифференциальные уравнения с переменными коэффициентами. Уравнения Эйлера.

Тема 3. Нормальные системы уравнений.

Задача Коши для нормальной системы. Свойства решений нормальной системы. Линейные системы. Методы решения однородных систем: метод интегрируемых комбинаций; метод исключения или метод сведения системы уравнений к одному более высокого порядка. Общее решение неоднородных систем. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами. Первые интегралы нормальной системы. Автономная система и ее свойства. Системы в симметрической форме. Нелинейные системы и методы их интегрирования.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМОГО ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная литература:

1. Терещенко С.В. Дифференциальные уравнения в горном деле: учеб. пособие: в 2-х ч. Ч. I / С.В. Терещенко. - Петрозаводск; Изд-во ПетрГУ, 2013, -201с.
2. Агафонов С.А. Дифференциальные уравнения: учеб. для вузов / С.А. Агафонов и др. ; под ред. В.С. Зарубина, А.П. Крищенко. - 2-е изд. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. – 348с.

Дополнительная литература:

1. Терещенко С.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: учебно-методическое пособие для решения задач / С.В. Терещенко. – Апатиты.: Издание КФ ПетрГУ., 2003. –70 с.
2. Терещенко С.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. учебно-методическое пособие для решения задач / С.В. Терещенко. – Апатиты.: Издание КФ ПетрГУ., 2003 – 107 с.
3. Пантелеев А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения в примерах и задачах: учебное пособие / А.В. Пантелеев и др. - М.: Высшая школа , 2001. - 376 с.
4. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах в 2 ч. Ч II: учебник / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. - М.: Высшая школа 1999. – 416 с.
5. Образовательный математический сайт - <http://www.exponenta.ru/educat/class/courses/student/tv/examples.asp>
6. Электронный курс: Линейная алгебра. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/616/472/info>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

(МОДУЛЯ)

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);
- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);
- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);
- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

7.1. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

1. Microsoft Windows.
2. MicrosoftOffice / LibreOffice.

7.2. ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн»[Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

7.3. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ

1. Электронная база данных SCOPUS.
2. Электронная база данных РИНЦ.

7.4. ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Электронный справочник "Информιο" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ

Не предусмотрено.

9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.