

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.В.ДВ.3.1 Математические методы моделирования физических процессов

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

**основной профессиональной образовательной программы
по направлению подготовки**

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
направленность (профиль) «Высоковольтные электроэнергетика и
электротехника»**

(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

очная

форма обучения

2016

год набора

Составитель:

Кириллов И.Е., доцент кафедры
физики, биологии и инженерных
технологий

Утверждено на заседании кафедры физики,
биологии и инженерных технологий
(протокол № 1 от 24 января 2017 г.)
Зав. кафедрой



В.Г. Николаев

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) – изучение математических методов, схем и средств математического моделирования физических процессов, основанных на методе конечных разностей, с учётом математического и физического подходов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- **Знать:**
 - принципиальные подходы к математическому моделированию процессов и систем;
 - основные этапы математического моделирования;
 - классификацию математических моделей;
 - основные методы численного моделирования в технической физике;
- **Уметь:**
 - применять методы механики и теплофизике при математическом моделировании учебных задач;
 - использовать полученные знания на практике;
 - решать характерные задачи с применением компьютеров;
- **Владеть:**
 - навыками работы в программных комплексах, предназначенных для решения изучаемых задач технической физики;
 - методами разработки математических моделей.

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

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

- способностью применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью обрабатывать результаты экспериментов (ПК-2)

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

Данная дисциплина относится к вариативной части образовательной программы по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника направленность (профиль) «Высоковольтные электроэнергетика и электротехника» и является обязательной дисциплиной.

Для успешного освоения курса необходимо изучение таких дисциплин как «Информатика», «Высшая математика», «Физика».

Освоение дисциплины необходимо для подготовки и написания выпускной квалификационной работы.

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 2 зачетные единицы или 72 часа. (из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоёмкость в ЗЕТ	Общая трудоёмкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интер-активной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
3	5	2	72	32	16	-	48	16	24	-	-	Зачет
Итого:		2	72	32	16	-	48	16	24	-	-	Зачет

В интерактивной форме часы используются в виде: группой дискуссии и обсуждения подготовленных докладов по тематике дисциплины.

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.	Теория математического моделирования. Концепция и основы метода конечных разностей	3	2	-	5	-	2	-
2.	Обзор основных методов численного моделирования.	3	2	-	5	4	2	-
3.	Классификация физико-математических моделей	3	2	-	5	4	2	-
4.	Методы математического моделирования. Численные методы решения задач в технической физике.	3	2	-	5	4	2	-
5.	Модели электромагнитных явлений	3	2	-	5	4	2	-
6.	Модели гидродинамических явлений	3	-	-	3	-	2	-
7.	Моделирование процессов многофазной гидродинамики (модели Эйлера)	3	-	-	3	-	2	-
8.	Моделирование тепловых процессов и аппаратов	3	2	-	5	-	2	-
9.	Моделирование фазовых переходов	3	2	-	5	-	2	-
10.	Моделирование динамики	3	-	-	3	-	2	-

№ 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				
	макроскопических тел							
11.	Модели Лагранжа	2	2	-	4	-	4	-
	Итого:	32	16	-	48	16	24	-

Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Теория математического моделирования. Концепция и основы метода конечных разностей.

Основы и концептуальные подходы к физико-математическому моделированию процессов и систем. Системный анализ в задачах математического моделирования.

Тема 2. Обзор основных методов численного моделирования.

Основные принципы организации процесса математического моделирования в нефтегазовых и строительных технологиях. Постановка задач, формализация моделей, допущения и ограничения моделей, реализация моделей на компьютерах, проверка адекватности моделей, идентификация параметров модели.

Тема 3. Классификация физико-математических моделей. Основания для классификации моделей. Основные типы и классы моделей в нефтегазовой и строительной отрасли.

Тема 4. Методы математического моделирования. Численные методы решения задач в технической физике. Моделирование процессов и систем на различных уровнях сложности. Одномерные, двумерные и трехмерные модели. Нестационарные модели. Современные численные методы решения задач в нефтегазовых и строительных технологиях.

Тема 5. Модели электромагнитных явлений. Составления результатов компьютерного моделирования с известными теоретическими и расчетными данными. Основы экспериментального обоснования и идентификации параметров в технической физике для электромагнитных явлений.

Тема 6. Модели гидродинамических явлений. Составления результатов компьютерного моделирования с известными теоретическими и расчетными данными. Основы экспериментального обоснования и идентификации параметров в технической физике для гидродинамических явлений.

Тема 7. Моделирование процессов многофазной гидродинамики (модели Эйлера) Суть модели, принципы построения, правила использования модели для исследования.

Тема 8. Моделирование тепловых процессов и аппаратов. Суть модели, принципы построения, правила использования модели для исследования.

Тема 9. Моделирование фазовых переходов. Суть модели, принципы построения, правила использования модели для исследования.

Тема 10. Моделирование динамики макроскопических тел. Суть модели, принципы построения, правила использования модели для исследования.

Тема 11. Модели Лагранжа. Суть модели, принципы построения, правила использования модели для исследования.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Основная литература:

1. Кудряшов, В.С. Моделирование систем : учебное пособие / В.С. Кудряшов, М.В. Алексеев. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 208 с. - [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141980>

Дополнительная литература:

1. Ларин, Б.М. Основы математического моделирования химико-технологических процессов обработки теплоносителя на ТЭС и АЭС/ Б.М. Ларин. - М.: МЭИ, 2009. - 310 с.
2. Кудинов, В.А Аналитические решения задач тепломассопереноса и термоупругости для многослойных конструкций/ В.А. Кудинов. - М.: Высшая школа, 2005 . 430 с.
3. Барашков, В.А., Методы математической физики: учебное пособие / В.А. Барашков - Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2012. - 150 с. [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=363874&sr=1

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. Microsoft Office / LibreOffice.

7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ

ЭБС «Издательство Лань»[Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». – Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>;

ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>;

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.

7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс
<http://www.consultant.ru/>

2. Электронный справочник "Информио" 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.