

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

Б1.В.ДВ.09.02 Инженерная кибернетика

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль)

15.03.02.01 Проектирование технических и технологических комплексов

Форма обучения

заочная

Год набора

2020

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к.т.н., доцент, Бухтояров В.В.; к.т.н., доцент, Тынченко В.С.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Целью изучения дисциплины является: изучение и освоение студентами современных математических методов решения инженерно-технических задач.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

Задачи изучения дисциплины: приобретение навыков решения инженерно-технических задач на персональных компьютерах, как с использованием имеющихся программных пакетов, так и путем самостоятельной разработки новых программных модулей.

### 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
<b>ОПК-3: знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях</b>	
ОПК-3: знанием основных методов, способов и средств получения, хранения, переработки информации, умением использовать для решения коммуникативных задач современные технические средства и информационные технологии с использованием традиционных носителей информации, распределенных баз знаний, а также информации в глобальных компьютерных сетях	способы измерения основных параметров сигналов с помощью измерительной аппаратуры обрабатывать сигналы средств измерения с использованием программного обеспечения и компьютерной техники навыками моделирования средств измерения и обработки сигналов с них с использованием программного обеспечения и компьютерной техники
<b>ОПК-4: пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников, готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде</b>	

<p>ОПК-4: пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников,</p>	<p>свойства информации, количественные характеристики информации и способы их расчета расчитывать количественные характеристики информации при оценке различных вариантов информационного обеспечения управляющих систем навыками расчета количественных характеристик информации при оценке различных вариантов</p>
<p>готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде</p>	<p>информационного обеспечения управляющих систем</p>
<p><b>ОПК-5: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</b></p>	
<p>ОПК-5: способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>принципы информационной безопасности использовать и выполнять настройку базовых сервисов информационной безопасности для автоматизированных рабочих мест навыками настройки и использования базовых сервисов информационной безопасности для автоматизированных рабочих мест</p>
<p><b>ПК-15: умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</b></p>	
<p>ПК-15: умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин</p>	<p>принципы формирования и функционирования систем управления различного назначения способы и места применения элементов, работа которых основана на различных физических принципах подбирать типовые и использовать готовые функциональные блоки для применения их в системах управления с заданными характеристиками навыками расчета основных элементов схемы с использованием графических и аналитических методов;</p>
<p><b>ПК-3: способностью принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования</b></p>	

ПК-3: способностью принимать участие в работах по составлению научных	функциональное назначение блоков управления технологическим оборудованием, их обозначения и характеристики
отчетов по выполненному заданию и внедрять результаты исследований и разработок в области технологических машин и оборудования	формировать отчетные документы о структуре и составе элементов систем управления технологического оборудования составления и интерпретации схем и элементов автоматизации технологических машин и оборудования нефтегазового комплекса

#### **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)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 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
<b>1. Классы и происхождение задач</b>									
	1. Классификация, состав, структура, организация. АСНИ как элемент современных информационных технологий. Системы для решения прикладных задач. Интегрированные системы. Языки программирования. Графические системы. Базы данных, оболочки баз данных. Пакеты программ численных методов. Текстовые и графические редакторы. Интерфейсные средства. Технические средства.	0,5							
	2.							6	
<b>2. Математические модели физических явлений.</b>									
	1. Автоматизация функционального проектирования. Оптимизация проектно-конструкторских решений. Оценка динамических характеристик систем. Задачи анализа структуры моделируемых систем. Задачи синтеза оптимальных систем.	0,5							

2.								6	
<b>3. Методы оценки адекватности математических моделей.</b>									
1. Основные этапы расчета. Понятие математической модели. Понятие корректно поставленной задачи. Общие замечания и некоторые принципы построения математических моделей. Выбор математической модели. Анализ математической модели. Выбор переменных, размерные и безразмерные переменные. Понижение размерности системы.	1								
2. Методы оценки адекватности математических моделей.			1						
3. Безусловная и условная оптимизация. Многокритериальная оптимизация.			1						
4. Решение нелинейных уравнений.			1						
5.								24	
<b>4. Особенности вычислительного этапа на ЭВМ.</b>									
1. Метод покоординатного спуска. Метод прямого поиска. Метод Монте-Карло. Безусловная и условная оптимизация. Многокритериальная оптимизация. Ошибки моделирования.	0,5								
2.								8	
<b>5. Решение уравнений.</b>									
1. Представление чисел в ЭВМ. О погрешности вычислений. Относительная и абсолютная ошибки. Ошибки в исходной информации, обусловленные точностью знаний исходных данных. Ошибки ограничения и ошибки округления. Распространение ошибок. Практические рекомендации по организации вычислений с минимальной потерей точности.	0,5								



2. Решение систем линейных алгебраических уравнений.			0,5					
3. Численное интегрирование.			0,5					
4.							24	
<b>6. Моделирование инженерных задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.</b>								
1. Решение нелинейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Численное интегрирование. Обработка результатов эксперимента. Аппроксимация функции. Интерполяция функции. Интегрирование.	1							
2. Обработка результатов эксперимента. Аппроксимация функции. Интерполяция функции.			0,5					
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения.			0,5					
4. Уравнения в частных производных. Метод конечных элементов.			1					
5.							26	
6.								
Всего	4		6				94	

## 4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 4.1 Печатные и электронные издания:

1. Новиков Е. А., Кнауб Л. В. Численные методы для обыкновенных дифференциальных уравнений и динамических систем: учеб. пособие (Красноярск: ИПК СФУ).
2. Агафонов Е. Д., Шестернева О. В. Математическое моделирование линейных динамических систем: учеб. пособие (Красноярск: ИПК СФУ).
3. Кириллова С. В. Математическое моделирование. Основы вейвлет-анализа: учеб. пособие для студентов вузов (Красноярск: СФУ).
4. Бибииков Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений: учеб. пособие (Санкт-Петербург: Лань).
5. Безручко В. Т. Информатика (курс лекций): учебное пособие (Москва: ИД Форум).
6. Лысенкова С. А. Математическое моделирование процессов параметрических колебаний: автореферат дис. ... канд. физ.-мат. наук (Сургут).
7. Гвоздева В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник (Москва: ИД Форум).
8. Молокова Н. В., Добронец Б. С. Математическое моделирование процессов нефтезагрязнения пористой среды: дис. ... канд. техн. наук (Красноярск).
9. Аттетков А. В., Зарубин В. С., Канатников А. Н. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов (Москва: РИО).
10. Глушков В. М., Михалевич В. С. Кибернетика. Вопросы теории и практики: монография (Москва: Наука).
11. Виноградов Ю. Б., Виноградова Т. А. Математическое моделирование в гидрологии: учебное пособие для студентов вузов (Москва: Академия).
12. Самойлов Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов": учебное пособие (Санкт-Петербург: Лань).
13. Колбин В. В. Специальные методы оптимизации: учебное пособие (Санкт-Петербург: Лань).
14. Гуц А. К. Комплексный анализ и кибернетика: монография (Москва: URSS).
15. Селезнев В. Е., Алешин В. В., Прялов С. Н. Математическое моделирование трубопроводных сетей и систем каналов : методы, модели и алгоритмы: монография (Москва: Директ-Медиа).
16. Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" (Минск: Новое знание).
17. Минаков А. В., Шебелева А. А., Шебелев А. В. Численные методы решения алгебраических и трансцендентных уравнений: учебно-методическое пособие [для бакалавров, напр. 16.03.01 «Техническая физика»] (Красноярск: СФУ).
18. Адрианов А. Л. Математическое моделирование ударных течений

- идеального и вязкого теплопроводного газа на основе дискретно-аналитического подхода: монография(Красноярск: СФУ).
19. Истягина Е. Б., Радзюк А. Ю. Математическое моделирование тепловых процессов и установок: метод. указ. к выполнению лаб. работ (Красноярск: ИПК СФУ).
  20. Масальский Г. Б. Математические основы кибернетики. Методы оптимизации. Часть 2: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 220000 «Автоматика и управление», спец. 220402.65 «Роботы и робототехнические системы», напр. 15.03.06 (221000.62) «Мехатроника и робототехника»](Красноярск: СФУ).
  21. Сулейманова Г. С. Математическое моделирование: метод. указания по выполнению контрольных работ(Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ).
  22. Черненко Е. А. Информатика и программирование: учебное пособие (Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ).

**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. Microsoft Windows 7
2. Microsoft Office
3. MathWORKS MathLAB
4. Mathcad
5. Adobe Acrobat

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

1. Электронная библиотечная система «СФУ»;
2. Политематическая электронно-библиотечная система «Znanium» изд-ва «Инфра-М»;
3. Политематическая электронно-библиотечная система издательства «Лань»;
4. Политематическая БД российских диссертаций Российской государственной библиотеки;
5. Электронная библиотека РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина;
6. БД нормативно-правовой информации «Консультант плюс»;
7. Российские научные журналы на платформе elibrary.ru;
8. Российская БД нормативно-технической документации «NormaCS».

**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)**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.
- Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа:

Специализированная мебель:

аудиторные столы и стулья; аудиторная доска, 13 компьютеров, интерфейс с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета

Помещение для самостоятельной работы:

- Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья, аудиторная доска, 12 компьютеров с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации:

Специализированная мебель: аудиторные столы и стулья; аудиторная доска.

Технические средства обучения: проектор, экран для проектора, ноутбук с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.