

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

очная

Год набора

2021

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
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	
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
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	

ОПК-4: пониманием сущности и значения информации в развитии современного общества, способностью получать и обрабатывать информацию из различных источников,	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
готовностью интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде	информационного обеспечения управляющих систем
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	
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	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
ПК-15: умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	
ПК-15: умением выбирать основные и вспомогательные материалы, способы реализации технологических процессов, применять прогрессивные методы эксплуатации технологического оборудования при изготовлении технологических машин	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;
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	

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)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	1 (36)	
занятия лекционного типа	0,33 (12)	
практические занятия	0,67 (24)	
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	

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. Классы и происхождение задач									
	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.	1							
	2.							6	
2. Математические модели физических явлений.									
	1. Автоматизация функционального проектирования. Оптимизация проектно-конструкторских решений. Оценка динамических характеристик систем. Задачи анализа структуры моделируемых систем. Задачи синтеза оптимальных систем.	2							

2.								6	
3. Методы оценки адекватности математических моделей.									
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.	2								
2. Методы оценки адекватности математических моделей.			4						
3. Безусловная и условная оптимизация. Многокритериальная оптимизация.			4						
4. Решение нелинейных уравнений.			4						
5.								18	
4. Особенности вычислительного этапа на ЭВМ.									
1. Метод покоординатного спуска. Метод прямого поиска. Метод Монте-Карло. Безусловная и условная оптимизация. Многокритериальная оптимизация. Ошибки моделирования.	2								
2.								6	
5. Решение уравнений.									
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.	2								

2. Решение систем линейных алгебраических уравнений.			2					
3. Численное интегрирование.			2					
4.							18	
6. Моделирование инженерных задач, приводящих к дифференциальным уравнениям.								
1. Решение нелинейных уравнений. Решение систем линейных алгебраических уравнений. Численное интегрирование. Обработка результатов эксперимента. Аппроксимация функции. Интерполяция функции. Интегрирование.	3							
2. Обработка результатов эксперимента. Аппроксимация функции. Интерполяция функции.			2					
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения.			2					
4. Уравнения в частных производных. Метод конечных элементов.			4					
5.							18	
Всего	12		24				72	

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. Масальский Г. Б. Математические основы кибернетики. Основы идентификации систем управления. Часть 1: 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).
7. Лысенкова С. А. Математическое моделирование процессов параметрических колебаний: автореферат дис. ... канд. физ.-мат. наук (Сургут).
8. Гвоздева В.А. Информатика, автоматизированные информационные технологии и системы: учебник (Москва: ИД Форум).
9. Молокова Н. В., Добронев Б. С. Математическое моделирование процессов нефтезагрязнения пористой среды: дис. ... канд. техн. наук (Красноярск).
10. Аттетков А. В., Зарубин В. С., Канатников А. Н. Методы оптимизации: учебное пособие для вузов (Москва: РИО).
11. Глушков В. М., Михалевич В. С. Кибернетика. Вопросы теории и практики: монография (Москва: Наука).
12. Виноградов Ю. Б., Виноградова Т. А. Математическое моделирование в гидрологии: учебное пособие для студентов вузов (Москва: Академия).
13. Самойлов Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов": учебное пособие (Санкт-Петербург: Лань).
14. Колбин В. В. Специальные методы оптимизации: учебное пособие (Санкт-Петербург: Лань).
15. Гуц А. К. Комплексный анализ и кибернетика: монография (Москва: URSS).
16. Селезнев В. Е., Алешин В. В., Прялов С. Н. Математическое моделирование трубопроводных сетей и систем каналов : методы, модели и алгоритмы: монография (Москва: Директ-Медиа).
17. Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем: учебник для вузов по специальности 23.05.01 "Наземные транспортно-технологические средства" (Минск: Новое знание).

18. 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).
19. Адрианов А. Л. Математическое моделирование ударных течений идеального и вязкого теплопроводного газа на основе дискретно-аналитического подхода: монография(Красноярск: СФУ).
20. Истягина Е. Б., Радзюк А. Ю. Математическое моделирование тепловых процессов и установок: метод. указ. к выполнению лаб. работ (Красноярск: ИПК СФУ).
21. 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).
22. Сулейманова Г. С. Математическое моделирование: метод. указания по выполнению контрольных работ(Абакан: Ред.-изд. сектор ХТИ - филиала СФУ).
23. 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.