

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

Кафедра высшей математики № 2 (ВМ2_ИМФИ)

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий ОП ВО

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

Кафедра высшей математики № 2 (ВМ2_ИМФИ)

наименование кафедры

Дураков Б.К., заведующий кафедрой высшей математики №2

подпись, инициалы, фамилия

«___» _____ 20__ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИСКРЕТНАЯ МАТЕМАТИКА**

Дисциплина Б1.В.03 Дискретная математика

Направление подготовки / специальность 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность (профиль)

Форма обучения очная

Год набора 2018

Красноярск 2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Программу
составили

к.ф.-м.н., доцент, Шевелева И. В.

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель преподавания дисциплины

- ознакомление с основными разделами современной математики, изучающими свойства различных дискретных структур и их приложений, с понятийным аппаратом, языком, методами, моделями и алгоритмами дискретной математики;
- формирование фундаментальных знаний в области дискретного анализа, умений и навыков по использованию логического аппарата в процессе обучения, исследовательских умений общенаучного, специализированного математического и методического характера;
- ознакомление студентов с элементами аппарата дискретной математики, необходимого для решения теоретических и практических задач;
- развитие навыков самостоятельного изучения специальной литературы, логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с профессиональной деятельностью.

1.2 Задачи изучения дисциплины

- получение общекультурных и профессиональных компетенций, позволяющих самостоятельно расширять математические знания и проводить математический анализ прикладных инженерных задач;
- освоение математического аппарата дискретного анализа – взаимосвязанной совокупности языка, моделей и методов математики, ориентированных на решение различных, в том числе и прикладных, задач по основным разделам дисциплины: теория множеств, алгебра высказываний, булевы функции, теория графов, теория автоматов;
- применение необходимых для построения моделей знаний, принципов действия и математического описания составных частей мехатронных и робототехнических систем.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОК-7: способностью к самоорганизации и самообразованию	
Уровень 1	современные способы получения необходимой информации

Уровень 2	современные способы получения необходимой информации
Уровень 3	современные способы получения необходимой информации
Уровень 1	пользоваться современными технологиями при изучении прикладных задач
Уровень 2	пользоваться современными технологиями при изучении прикладных задач
Уровень 3	пользоваться современными технологиями при изучении прикладных задач
Уровень 1	навыками распределения времени на самостоятельную работу
Уровень 2	навыками распределения времени на самостоятельную работу
Уровень 3	навыками распределения времени на самостоятельную работу
ОПК-1: способностью представлять адекватную современному уровню знаний научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук и математики	
Уровень 1	основные этапы развития математики как науки, иметь представление о взаимосвязях разделов и модулей математики как дисциплины
Уровень 2	математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике
Уровень 3	математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике
Уровень 1	применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов
Уровень 2	выбирать математические методы решения практической задачи в своей предметной области
Уровень 3	применять математические методы при описании процессов в своей предметной области
Уровень 1	навыками использования математического аппарата при решении типовых задач
Уровень 2	основными математическими методами при анализе математических моделей
Уровень 3	основными математическими методами при анализе математических моделей
ОПК-2: владением физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	
Уровень 1	основные понятия, теоремы и методы теории множеств, теории графов, математической логики
Уровень 2	основные понятия, теоремы и методы теории множеств, теории графов, математической логики
Уровень 3	основные понятия, теоремы и методы теории множеств, теории графов, математической логики
Уровень 1	применять основные аналитические и численные методы дискретной математики
Уровень 2	составлять математические модели, описывающие мехатронные и робототехнические системы в терминах дискретной математики
Уровень 3	составлять математические модели, описывающие мехатронные и робототехнические системы в терминах дискретной математики

Уровень 1	навыками использования математического аппарата при решении прикладных задач
Уровень 2	владеть навыками использования вычислительной техники при построении мехатронных и робототехнических систем
Уровень 3	владеть навыками использования вычислительной техники при решении прикладных задач, в том числе применения стандартных пакетов прикладных компьютерных программ
ОПК-4:готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в своей профессиональной деятельности	
Уровень 1	современные способы получения научно-технической информации
Уровень 2	современные способы получения научно-технической информации
Уровень 3	современные способы получения научно-технической информации
Уровень 1	пользоваться современными пакетами прикладных математических программ
Уровень 2	пользоваться современными пакетами прикладных математических программ
Уровень 3	пользоваться современными пакетами прикладных математических программ
Уровень 1	навыками поиска информации в глобальных компьютерных сетях
Уровень 2	навыками поиска информации в глобальных компьютерных сетях
Уровень 3	навыками поиска информации в глобальных компьютерных сетях
ПК-1:способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем, их подсистем и отдельных элементов и модулей, включая информационные, электромеханические, гидравлические, электрогидравлические, электронные устройства и средства вычислительной техники	
Уровень 1	математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике
Уровень 2	математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике
Уровень 3	математические модели простейших систем и процессов в естествознании и технике
Уровень 1	применять математическую символику для выражения количественных и качественных отношений объектов
Уровень 2	применять математические методы при описании процессов в своей предметной области
Уровень 3	применять математические методы при описании процессов в своей предметной области
Уровень 1	основными математическими методами при анализе математических моделей
Уровень 2	основными математическими методами при анализе математических моделей
Уровень 3	основными математическими методами при анализе математических моделей
ПК-6:способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных пакетов с целью исследования	

математических моделей мехатронных и робототехнических систем	
Уровень 1	основные понятия и методы дискретной математики
Уровень 2	основные понятия и методы дискретной математики
Уровень 3	основные понятия и методы дискретной математики
Уровень 1	составлять математические модели, описывающие мехатронные и робототехнические системы средствами дискретной математики
Уровень 2	составлять математические модели, описывающие мехатронные и робототехнические системы средствами дискретной математики
Уровень 3	составлять математические модели, описывающие мехатронные и робототехнические системы средствами дискретной математики
Уровень 1	владеть навыками использования вычислительной техники при решении прикладных задач, в том числе применения стандартных пакетов прикладных компьютерных программ
Уровень 2	владеть навыками использования вычислительной техники при решении прикладных задач, в том числе применения стандартных пакетов прикладных компьютерных программ
Уровень 3	владеть навыками использования вычислительной техники при решении прикладных задач, в том числе применения стандартных пакетов прикладных компьютерных программ

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина изучается во втором семестре, является базовой и обязательной для изучения. Для изучения данной дисциплины необходимы знания по элементарной математике в объеме школьного курса и линейной алгебре.

Математика

Изучение данной дисциплины предшествует освоению профессиональных дисциплин, использующих математические методы.

Программирование

Теория автоматического управления

Математические основы кибернетики

Управление мехатронными и робототехническими системами

Методы искусственного интеллекта

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2258>

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
Общая трудоемкость дисциплины	4 (144)	4 (144)
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	2 (72)
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	1 (36)	1 (36)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
Самостоятельная работа обучающихся:	2 (72)	2 (72)
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
Промежуточная аттестация (Зачёт)		

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Элементы теории множеств	6	12	6	24	ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-6
2	Элементы математической логики и теории алгоритмов.	8	16	8	32	ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-6
3	Элементы теории графов и конечных автоматов	4	8	4	16	ОК-7 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-4 ПК-1 ПК-6
Всего		18	36	18	72	

3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	<p>Понятие множества, способы задания. Операции над множествами, свойства операций, диаграммы Эйлера. Алгебра Кантора. Мощность множества, равномощные множества. Счетные и несчетные множества. Нечеткие множества. Декартово произведение множеств. Понятие n-местного отношения. Бинарные отношения на множестве. Способы задания и свойства бинарных отношений. Отношение эквивалентности и отношение порядка. Функции и операции, взаимно однозначные соответствия. Алгебраические системы. Булевы алгебры, решетки. Перестановки и подстановки. Размещения и сочетания. Размещения и сочетания с повторением. Разбиения. Метод включений и исключений. Рекуррентные соотношения. Возвратные последовательности.</p>	6	0	0
---	---	--	---	---	---

2	2	<p>Алгебра высказываний. Формулы алгебры логики. Таблицы истинности Логические функции. Булева алгебра логических функций, эквивалентные преобразования в ней. Разложение логической функции по переменным. Совершенные дизъюнктивные нормальные формы (СДНФ). Принцип двойственности. Совершенные конъюнктивные нормальные формы (СКНФ). Минимизация в классе ДНФ. Аксиомы и правила вывода исчисления высказываний. Исчисление предикатов: понятие предиката, основные равносильности. Эффективная вычислимость. Понятие о машине Тьюринга. Нечеткие алгоритмы. Формальные языки и грамматики.</p>	8	0	0
---	---	--	---	---	---

3	3	<p>Понятие графа (орграфа). Матрицы смежности и инцидентности графа. Изоморфизм графов. Теорема о сумме степеней вершин графа. Части графа. Маршруты, цепи, циклы в графах. Связные графы. Обходы в графах. Эйлеровы и гамильтоновы графы. Деревья. Полуавтоматы и автоматы. Представления с помощью графа и таблицы перехода. Композиция и декомпозиция. Сети автоматов. Программная реализация конечных автоматов и сетей.</p>	4	0	0
Всего			18	0	0

3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Решение практических задач по перечисленным выше темам.	12	0	0
2	2	Решение практических задач по перечисленным выше темам.	16	0	0
3	3	Решение практических задач по перечисленным выше темам.	8	0	0
Всего			36	0	0

3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме

1	1	Решение задач с использованием стандартных пакетов прикладных компьютерных программ.	6	0	0
2	2	Решение задач с использованием стандартных пакетов прикладных компьютерных программ.	8	0	0
3	3	Решение задач с использованием стандартных пакетов прикладных компьютерных программ.	4	0	0
Итого			18	0	0

4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Мысливец С. Г., Качаева Т. И., Васильева А. В., Кравцова О. В., Панько Н. В.	Линейная алгебра: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2016

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Лавров И. А., Максимова Л. Л.	Задачи по теории множеств, математической логике и теории алгоритмов: учеб. пособие	Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2009
Л1.2	Васильева А. В., Шевелева И. В.	Дискретная математика: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2016
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л2.1	Судоплатов С. В., Овчинникова Е. В.	Дискретная математика: учебник для студентов вузов	Новосибирск: НГТУ, 2010
Л2.2	Кузнецов О.П.	Дискретная математика для инженера: учебник	СПб.: Лань, 2009
Л2.3	Куликов В. В.	Дискретная математика: Учебное пособие	Москва: Издательский Центр РИО□, 2007
Л2.4	Гаврилов Г.П., Сапоженко А.А.	Задачи и упражнения по дискретной математике: учеб. пособие	, 2005
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Мысливец С. Г., Качаева Т. И., Васильева А. В., Кравцова О. В., Панько Н. В.	Линейная алгебра: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины	Красноярск: СФУ, 2016

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный учебный курс в LMS Moodle, e.sfu-kras.ru на сайте СФУ	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=2258
Э2	Информационно-образовательный портал	http://www.faito.ru
Э3	Математический портал	http://allmath.ru/
Э4	Справочник математических формул, задачи с решениями	http://www.pm298.ru/
Э5	Интернет-тренажеры и тестовая база данных Росаккредагентства для проведения репетиционного тестирования (ФЭПО)	http://www.i-exam.ru/
Э6	УМО дисциплины на e.sfu-kras.ru	https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=10638

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Теоретическая подготовка студентов предполагает, наряду с чтением лекций, использование учебников и учебных пособий по приведенному списку литературы. Лекции по математике дополняются практическими занятиями, на которых студенты учатся решать задачи и применять лекционный материал. В целом каждое практическое занятие соответствует определенной лекции. Практические занятия проводятся с целью освоения теоретического материала и создания навыков решения задач по соответствующим разделам. Каждое

практическое занятие заключается в решении комплекта задач по определенной теме, с теоретическим обоснованием (определения, теоремы). Для подготовки к занятиям студенты должны повторить пройденный теоретический материал, желательно иметь при себе конспект лекций.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине включает: самостоятельное изучение теоретического материала, выполнение расчетных заданий, подготовку к тематическому тестированию и контрольным работам. Расчетные задания выдаются преподавателем с указанием учебно-методической литературы либо в виде раздаточного материала по вариантам.

Типовые расчеты выполняются студентами в отдельной тетради и передаются для проверки преподавателю. Оценка выставляется в 100-балльной шкале в соответствии с долей выполненных заданий и допущенными ошибками. Проверенная работа возвращается студенту для исправления и доработки, по окончании которой оценка может быть скорректирована. Расчетно-графические задания предусматривают использование студентами численных методов и стандартного программного обеспечения (MS Excel, MathCad и др). РГЗ оформляются, как правило, в виде распечатки из использованной программы. Допускается самостоятельное программирование, расчеты, построение графиков от руки.

В качестве защиты расчетной работы и типового расчета может быть засчитан результат тематического тестирования.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации в зависимости от нозологии:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	Методика проведения занятий допускает использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), обеспеченных соответствующим программным обеспечением, предлагается применение вычислительной техники и стандартных пакетов прикладных программ (Maple, MathCad, Math-Lab и др.).
-------	---

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Учебная и научная литература по курсу. Компьютерные демонстрации, связанные с программой курса, компьютерные демонстрации, технические возможности для их просмотра и прослушивания. Свободный доступ в Интернет, наличие компьютерных программ общего назначения.
9.2.2	Операционные системы: семейства Windows (не ниже Windows XP).

10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Методика проведения занятий допускает как использование технических средств (проекторы, интерактивные доски), так и классические аудиторные занятия, обеспечиваемые стандартными материально-техническими средствами.

1. Лекционные аудитории должны быть оборудованы современным видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, и иметь выход в Интернет, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами.

2. Помещения для проведения семинарских занятий должны иметь мультимедийное оборудование, а также иметь интерактивную доску или доску для письма маркерами, учебную мебель.

3. Библиотека должна иметь рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных, локальную сеть университета и Интернет.

4. Наглядные пособия:

а) демонстрационные пособия (таблицы, схемы, графики, диаграммы, видеофрагменты);

б) пособия на основе раздаточного материала (карточки с заданиями и задачами, ксерокопии фрагментов первоисточников);

в) электронные презентации.

Освоение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, в зависимости от нозологий, осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.