МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.01 «Математика»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	432 / 12
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

Самара 2024

Б1.О.02.01 «Математика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 923 от 07.08.2020 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Старший преподаватель	И.Н Павлова
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)
Заведующий кафедрой	О.В. Юсупова, доктор педагогических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Б.Ю. Смирнов, кандидат химических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	О.В. Тупицына, доктор технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 5
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 6
4.1 Содержание лекционных занятий 7
4.2 Содержание лабораторных занятий 9
4.3 Содержание практических занятий 9
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 11
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 12
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 12
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 14

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	Владеть математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных.
			Знать основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.
			Уметь применять методы математического анализа при решении инженерных задач, использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем.
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Владеть для решения поставленной задачи применяет системный подход, выявляя ее компоненты и связи; рассматривает варианты и алгоритмы реализации поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

			Знать осознает поставленную задачу, осуществляет поиск аутентичной и полной информации для ее решения из различных источников, в том числе официальных и неофициальных, документированных и недокументированных.
			Уметь описывает и критически анализирует информацию, отличая факты от оценок, мнений, интерпретаций, осуществляет синтез информационных структур, систематизирует их.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-2		Коллоидная химия; Физика; Физическая химия	Аналитическая химия и физико-химические методы анализа; Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Моделирование энерго- и ресурсосберегающих процессов; Общая химическая технология; Основы биотехнологии; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Процессы и аппараты химической технологии; Стехиометрия, материальные и энергетические расчеты в химической технологии; Физическая химия

УК-1		Введение в информационные технологии; Социология и право; Физика	Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: научно-исследовательская работа; Производственная практика: преддипломная практика; Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика; Процессы и аппараты защиты окружающей среды; Системы искусственного интеллекта; Техника защиты окружающей среды; Учебная практика: ознакомительная практика; Учебная практика: проектная практика; Хемометрика

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	1 семестр часов / часов в электронной форме	2 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	30	14	16
Лекции	16	8	8
Практические занятия	14	6	8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	12	6	6
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	377	187	190
выполнение контрольных работ	93	93	0
подготовка к зачету	94	94	0
подготовка к экзамену	190	0	190
Контроль	13	9	4
Итого: час	432	216	216
Итого: з.е.	12	6	6

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	2	0	2	62	66
2	Введение в математический анализ	2	0	2	62	66
3	Дифференциальное исчисление	4	0	2	63	69
4	Интегральное исчисление	4	0	4	64	72
5	Дифференциальные уравнения	2	0	2	64	68
6	Ряды	2	0	2	62	66
	КСР	0	0	0	0	12
	Контроль	0	0	0	0	13
	Итого	16	0	14	377	432

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы, определители, векторы, прямая и плоскость в пространстве.	Основные понятия. Действия над матрицами. Обратная матрица. Решение систем уравнений методом Гаусса. Определители 2-го, 3-го порядков. Их свойства и вычисление. Понятие определителя п – ого порядка. Решение систем уравнений методом Крамера. Решение систем уравнений матричным методом. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов, его основные свойства, координатное выражение. Векторное и смешанное произведение векторов.	2
2	Введение в математический анализ	Пределы	Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Замечательные пределы. Односторонние пределы. Правила вычисления пределов. Замечательные пределы. Эквивалентные функции.	2
3	Дифференциальное исчисление	Вычисление производных	Производная функции. Ее геометрический и механический смысл. Основные правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. Дифференциал функции, его геометрический смысл.	2

4	Дифференциальное исчисление	Приложения дифференциального исчисления	Производная сложной, обратной функций, функций, заданных параметрически и неявно. Функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференциал, его связь с частными производными. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	2
			Итого за семестр:	**8**
2 семестр				
5	Интегральное исчисление	Первообразная и неопределенный интеграл.	Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных формул интегрирования. Замена переменных в неопределенном интеграле и интегрирование по частям.	2
6	Интегральное исчисление	Интегралы Определенный интеграл. Интегралы по мере.	Понятие об интеграле по мере. Основные свойства интеграла по мере. Теорема о производной интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле и интегрирование по частям.	2
7	Дифференциальные уравнения	обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Основные понятия. Понятие об особом решении. Задача Коши для дифференциального уравнения первого порядка. Геометрическое толкование дифференциального уравнения первого порядка и его решений. Метод Эйлера приближённого решения задачи Коши. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы интегрирования линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Интегрирование уравнения Бернулли. Методы интегрирования линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Интегрирование уравнения Бернулли.	2
8	Ряды	Числовые ряды.	Основные понятия. Сходимость и сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточное условие расходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Примеры. Геометрическая прогрессия. Ряды с положительнымиТеоремы сравнения. Признаки сходимости Даламбера и Коши. Интегральный признак сходимости ряда. Оценка остатка ряда с помощью интегрального признака. членами.Абсолютная сходимость знакопеременных рядов. Условная сходимость знакочередующихся рядов, теорема Лейбница.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**16**

4.2 Содержание лабораторных занятий

Учебные занятия не реализуются.

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
1 семестр				
1	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Матрицы, определители, векторы, прямая и плоскость в пространстве.	Действия над матрицами. Определители 2-го, 3-го порядков.Решение систем уравнений методом Крамера. Решение систем уравнений матричным методом. Векторы. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Прямая и плоскость в пространстве. Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями. Угол между прямыми. Угол между прямой и плоскостью.	2
2	Введение в математический анализ	Пределы	Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Односторонние пределы. Правила вычисления пределов. Замечательные пределы. Эквивалентные функции.	2
3	Дифференциальное исчисление	Вычисление производных.	Производная функции. Основные правила дифференцирования. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. Производная сложной, обратной функций, функций, заданных параметрически и неявно.	2
			Итого за семестр:	**6**
2 семестр				
4	Интегральное исчисление	Первообразная и неопределенный интеграл.	Вычисление неопределённых интегралов.	2
5	Интегральное исчисление	Определенный интеграл. Вычисление определенных интегралов.	Вычисление определенных интегралов . Формула Ньютона-Лейбница, интегрирование по частям.	2

6	Дифференциальные уравнения	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка.	Интегрирование дифференциальных уравнений с разделёнными переменными. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. ИнтегриИнтегрирование линейных дифференциальных уравнений первого порядка. Интегрирование уравнения Бернулли. Интегрирование дифференциальных уравнений в полных дифференциалах.рование однородных дифференциальных уравнений.	2
7	Ряды	Числовые ряды	Определение сходимости числового ряда. Определение сходимости знакопеременного и знакочередующегося рядов.	2
			Итого за семестр:	**8**
			Итого:	**14**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
1 семестр			
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Выполнение контрольных работ	Вычисление определителей, действия с матрицами, решение систем линейных уравнений.	21
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Подготовка к зачету	По всем вопросам текущего раздела.	41
Введение в математический анализ	Выполнение контрольных работ	Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей.	21
Введение в математический анализ	Подготовка к зачету	По всем вопросам текущего раздела.	41
Дифференциальное исчисление	Выполнение контрольных работ	Решение задач контрольной работы по темам данного раздела.	22
Дифференциальное исчисление	Подготовка к зачету	По всем вопросам текущего раздела.	41
		Итого за семестр:	**187**
2 семестр			
Интегральное исчисление	подготовка к экзамену	По всем вопросам текущего раздела.	64
Дифференциальные уравнения	подготовка к экзамену	По всем вопросам текущего раздела.	64

Ряды	подготовка к экзамену	По всем вопросам текущего раздела.	62
		Итого за семестр:	**190**
		Итого:	**377**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	**Библиографическое описание**	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Берман, Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа : учеб. пособие / Г. Н. Берман.- СПб, Лань, 2020.- 490 с.	Электронный ресурс
2	Данко, Павел Ефимович Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие для втузов: в 2 ч. : Ч. 2. [Текст] .- 6-е изд..- Москва, Оникс 21 век: Мир и Образование, 2003.- 416 с.	Электронный ресурс
3	Евдокимов, М.А. Сборник задач по высшей математике.Тестовые методы контроля знаний : учеб. пособие / М. А. Евдокимов, Л. А. Муратова, Л. В. Лиманова; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара, 2015.- 78 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3075	Электронный ресурс
4	Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии : учеб. пособие / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова .- 17-е изд., стер..- СПб, Лань, 2018.- 223 с.	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
5	Евдокимов, М.А. Интегральное исчисление и его приложения : учеб. пособие / М. А. Евдокимов, Л. В. Лиманова; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 229 с.	Электронный ресурс
6	Евдокимов, М.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб.пособие / М. А. Евдокимов, Н. Д. Голубева; Самар.гос.техн.ун-т.- Самара, 2014.- 175 с.	Электронный ресурс
7	Муратова, Л.А. Дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие / Л. А. Муратова, Л. В. Лиманова; Самарский государственный технический университет, Высшая математика.- Самара, 2022.- 60 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||5727	Электронный ресурс
8	Тарасенко, А.В. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб. пособие / А. В. Тарасенко, И. П. Егорова; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика.- Самара, 2019.- 94 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3629	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень

программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	AdobeReader XI	AdobeSystemsIncorporated (Зарубежный)	Свободно распространяемое
2	Kaspersky Endpoint Security для бизнесаСтандартный Russian Edition	Kaspersky lab (Отечественный)	Лицензионное
3	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
4	OpenOffice	OpenOffice (Зарубежный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Научная электронная библиотека	http://elibrary.ru/	Ресурсы открытого доступа
2	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа
3	Электронно-библиотечная система Лань	www.e.lanbook.com/	Ресурсы открытого доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия,
тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде
СамГТУ:
читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35, Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим

занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.О.02.01 «Математика»

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.О.02.01 «Математика»

Код и направление подготовки (специальность)	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль)	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2024
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Химическая технология и промышленная экология"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	432 / 12
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Зачет, Экзамен

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

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Общепрофессиональные компетенции			
Профессиональная методология	ОПК-2 Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	Владеть математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных.
			Знать основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.
			Уметь применять методы математического анализа при решении инженерных задач, использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем.
Универсальные компетенции			
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	Владеть для решения поставленной задачи применяет системный подход, выявляя ее компоненты и связи; рассматривает варианты и алгоритмы реализации поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.

			Знать осознает поставленную задачу, осуществляет поиск аутентичной и полной информации для ее решения из различных источников, в том числе официальных и неофициальных, документированных и недокументированных.
			Уметь описывает и критически анализирует информацию, отличая факты от оценок, мнений, интерпретаций, осуществляет синтез информационных структур, систематизирует их.

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Линейная алгебра и аналитическая геометрия				
ОПК-2.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Владеть** математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
	Уметь применять методы математического анализа при решении инженерных задач, использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
	Знать основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	**Знать** осознает поставленную задачу, осуществляет поиск аутентичной и полной информации для ее решения из различных источников, в том числе официальных и неофициальных, документированных и недокументированных.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
	Владеть для решения поставленной задачи применяет системный подход, выявляя ее компоненты и связи; рассматривает варианты и алгоритмы реализации поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да

	Уметь описывает и критически анализирует информацию, отличая факты от оценок, мнений, интерпретаций, осуществляет синтез информационных структур, систематизирует их.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
Введение в математический анализ				
ОПК-2.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Владеть** математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
	Уметь применять методы математического анализа при решении инженерных задач, использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
	Знать основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	**Уметь** описывает и критически анализирует информацию, отличая факты от оценок, мнений, интерпретаций, осуществляет синтез информационных структур, систематизирует их.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
	Владеть для решения поставленной задачи применяет системный подход, выявляя ее компоненты и связи; рассматривает варианты и алгоритмы реализации поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
	Знать осознает поставленную задачу, осуществляет поиск аутентичной и полной информации для ее решения из различных источников, в том числе официальных и неофициальных, документированных и недокументированных.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
Дифференциальное исчисление				
ОПК-2.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Знать** основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
	Уметь применять методы математического анализа при решении инженерных задач, использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
	Владеть математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да

УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	**Владеть** для решения поставленной задачи применяет системный подход, выявляя ее компоненты и связи; рассматривает варианты и алгоритмы реализации поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
	Знать осознает поставленную задачу, осуществляет поиск аутентичной и полной информации для ее решения из различных источников, в том числе официальных и неофициальных, документированных и недокументированных.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
	Уметь описывает и критически анализирует информацию, отличая факты от оценок, мнений, интерпретаций, осуществляет синтез информационных структур, систематизирует их.	Выполнение контрольной работы, подготовка к зачету.	Да	Да
Интегральное исчисление				
ОПК-2.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Уметь** применять методы математического анализа при решении инженерных задач, использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных.	подготовка к экзамену	Нет	Да
УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	**Владеть** для решения поставленной задачи применяет системный подход, выявляя ее компоненты и связи; рассматривает варианты и алгоритмы реализации поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь описывает и критически анализирует информацию, отличая факты от оценок, мнений, интерпретаций, осуществляет синтез информационных структур, систематизирует их.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать осознает поставленную задачу, осуществляет поиск аутентичной и полной информации для ее решения из различных источников, в том числе официальных и неофициальных, документированных и недокументированных.	подготовка к экзамену	Нет	Да
Дифференциальные уравнения				
ОПК-2.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Владеть** математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных.	подготовка к экзамену	Нет	Да

	Знать основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь применять методы математического анализа при решении инженерных задач, использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем.	подготовка к экзамену	Нет	Да
УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	**Уметь** описывает и критически анализирует информацию, отличая факты от оценок, мнений, интерпретаций, осуществляет синтез информационных структур, систематизирует их.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть для решения поставленной задачи применяет системный подход, выявляя ее компоненты и связи; рассматривает варианты и алгоритмы реализации поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Знать осознает поставленную задачу, осуществляет поиск аутентичной и полной информации для ее решения из различных источников, в том числе официальных и неофициальных, документированных и недокументированных.	подготовка к экзамену	Нет	Да
Ряды				
ОПК-2.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Знать** основные понятия математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь применять методы математического анализа при решении инженерных задач, использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть математическими методами решения профессиональных задач, основными приемами обработки экспериментальных данных.	подготовка к экзамену	Нет	Да
УК-1.2 Использует системный подход для решения поставленных задач	**Знать** осознает поставленную задачу, осуществляет поиск аутентичной и полной информации для ее решения из различных источников, в том числе официальных и неофициальных, документированных и недокументированных.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Владеть для решения поставленной задачи применяет системный подход, выявляя ее компоненты и связи; рассматривает варианты и алгоритмы реализации поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	подготовка к экзамену	Нет	Да
	Уметь описывает и критически анализирует информацию, отличая факты от оценок, мнений, интерпретаций, осуществляет синтез информационных структур, систематизирует их.	подготовка к экзамену	Нет	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Формы текущего контроля успеваемости

Перечень, подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: знаний, умений, владений) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств, представлены в рабочей программе дисциплины в п.1.

В рамках дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы:

- подготовка к практическим занятиям;
- выполнение задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых);
- подготовка к экзамену.

Рекомендуемая литература по изучаемым темам предлагается в п.5 рабочей программы. Для поиска материалов по темам студент использует учебники, дополнительную литературу, ресурсы сети интернет.

Методические указания по самостоятельной работе над изучаемым материалом и при подготовке к практическим занятиям

Начинать надо с изучения рекомендованной литературы. Необходимо помнить, что на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. В связи с этим работа с рекомендованной литературой обязательна. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы необходимо стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Методические указания по выполнению задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)

Студентам предлагается выполнить набор задач по изученным разделам дисциплины за указанный семестр, индивидуальных для каждого студента, предназначенных для закрепления теоретических знаний и отработки практических навыков. Перед выполнением заданий необходимо изучить соответствующие теоретические материалы (лекции, рекомендованная литература) и решения задач, разобранные на практических занятиях. Задания выполняется в отдельной тетради. Решения выполняются ручкой с яркими синими чернилами, все чертежи выполняются карандашом с использованием линейки и если необходимо циркуля.

Решения задач следует излагать подробно, вычисления располагать в стогом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решение каждой задачи должно доводиться до ответа.

Работа с заданиями сдается на проверку преподавателю строго в установленный срок. Самостоятельность выполнения заданий проверяется на его защите у преподавателя. Оценка работы производится по пятибалльной системе оценивания.

Примерные задания работы по всем разделам дисциплины

1	Вычислить $\begin{vmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 1 & 4 & 0 \\ 0 & -2 & 3 \end{vmatrix}$.
2	Найти сумму элементов 2 строки матрицы B, если $B = \begin{pmatrix} 5 & 2 \\ 3 & 0 \\ -2 & 1 \end{pmatrix}\begin{pmatrix} 3 & 1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$
3	Решить систему уравнений, принять в качестве базисных переменные x и y: $\begin{cases} x - 2y - 7z = -5 \\ 2x + y - 4x = 0 \end{cases}$
4	Векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ образуют угол, равный $\frac{\pi}{6}$. Зная, что $\lvert\bar{a}\rvert = \sqrt{3}$, $\bar{a} \cdot \bar{b} = 3$, найти $\lvert\bar{b}\rvert$.
5	Векторы $\bar{a}$ и $\bar{b}$ образуют угол, равный $\frac{\pi}{3}$.. Зная, что $\lvert\bar{a}\rvert = \sqrt{3}$, $\lvert\bar{a} \times \bar{b}\rvert = 3$, найти $\lvert\bar{b}\rvert$.
6	Найти объем треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(0,1,1), B(2,2,0), C(-1,1,3), D(3,4,-2)$.
7	Прямые $\frac{x+3}{5} = \frac{y+1}{a} = \frac{z}{3}$ и $\frac{x-1}{1} = \frac{y-4}{2} = \frac{z-3}{b}$ параллельны. Найти $a + b$.
8	Составить уравнение плоскости, проходящей через точки $A(4,0,1), B(6,2,0), C(5,1,2)$.
9	$\lim\limits_{x\to\infty} \frac{5x^6 + 2x^3 + 1}{6 - x^2 - 2x^6} = \cdots$
10	Найти $y'(3)$, если ~~$y =$~~ $x\ tgx + \frac{2^x}{x^2}$.
11	Для функции $y = \cos(e^x)$ найти y'.
12	Найти интервал(ы) убывания функции $y = 3x^2 - 2x^3$.
13	Для функции $z = 4y - x^2y^3$ найти $(z_y^{'} - z_x^{'})$ в точке $M(2,1)$.

Формы промежуточной аттестации

Подготовка к промежуточной аттестации осуществляется на протяжении всего периода изучения разделов дисциплины. Для подготовки к промежуточной аттестации выделяются также внеаудиторные часы для самостоятельной работы студента. Промежуточная аттестация осуществляется во время сессии в форме экзамена. Экзамен проводится в устной и письменной форме. Экзаменационный билет содержит 5 вопросов из различных разделов дисциплины данного семестра, из которых 2 – теоретических и 3 – практических. Практические вопросы к экзамену составлены по всем темам разделов дисциплины. Экзамен предполагает оценивание ответов на вопросы по экзаменационному билету по пятибалльной шкале.

Вопросы к экзамену

Определители второго и третьего порядка.
Решения системы линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса.
Матрицы. Основные понятия и действия с ними.
Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений матричным способом.
Векторы, основные понятия и линейные операции над ними.
Проекция вектора на ось. Свойства проекции.
Разложение вектора на составляющие по осям координат.
Координаты вектора. Длина вектора.
Направляющие косинусы векторов.
Коллинеарность векторов.
Скалярное произведение векторов и его свойства.
Выражение скалярного произведения через координаты.
Приложения скалярного произведения.
Векторное произведение векторов и его свойства.
Выражение векторного произведение через координаты.
Приложения векторного произведения.
Смешанное произведение векторов, его геометрический смысл.
Выражение смешанного произведения через координаты. Приложения смешанного произведения.
Плоскость, общее уравнение плоскости.
Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
Уравнение плоскости в отрезках.
Нормальное уравнение плоскости.
Угол между плоскостями. Условие перпендикулярности и параллельности плоскостей.
Прямая в пространстве. Канонические и параметрические уравнения прямой.
Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
Общее уравнение прямой.
Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
Прямая и плоскость в пространстве. Угол между прямой и плоскостью. Условие параллельности и перпендикулярности.
Пересечение прямой с плоскостью. Условие принадлежности прямой плоскости.
Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Дифференцируемость функции. Связь с непрерывностью.
Основные правила дифференцирования.
Таблица производных основных элементарных функций.
Производная показательно-степенной функции.
Логарифмическое дифференцирование.
Функции, заданные параметрически и их производная.
Функции, заданные неявно и их производная.
Дифференциал функции, его геометрический смысл.
Производные и дифференциалы высших порядков.
Функция двух переменных. Ее область определения и график.
Частные производные первого порядка, их геометрический смысл.
Полный дифференциал функции двух переменных.
Частные производные высших порядков

Пример билета:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Самарский государственный технический университет

САМАРСКИЙ ПОЛИТЕХ
Опорный университет

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

ПО ДИСЦИПЛИНЕ
«Математика»

ХТФ
Кафедра высшей математики
Курс I (семестр 1)
Направление 18.03.01
Профиль подготовки «Химическая технология органических веществ»

СОСТАВ БИЛЕТА

1. Матрицы. Основные понятия и действия с ними.

2. Скалярное произведение векторов и его свойства.

3. Решить систему уравнений методом Крамера $\begin{cases} -x_1 + 4x_2 + 2x_3 = -3; \\ x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 6; \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = -1. \end{cases}$

4. Найти производную данной функции $y = (\sin 2x)^{x^3}$.

5. Найти уравнения высот треугольника ABC, проходящих через вершины A и B, если $A(-4;2),\ B(3;-5),\ C(5;0)$.

СОСТАВИЛ: к.ф.-м.н., доцент кафедры ВМ — ЧЕКОТИЛО Е.Ю.

“УТВЕРЖДАЮ” зав. кафедрой ВМ — ЮСУПОВА О.В.

Дата: / ____ /_____ / 20__г.

Дата: / ____ / / _____ / 2020 г.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Приводятся методические рекомендации и критерии оценивания заданий или иных материалов, указанных в предыдущем разделе

Оценка достижения запланированных результатов обучения производится по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины во время выполнения задач, заданий, упражнений (в том числе разноуровневых)

Задания оцениваются в шкале «неудовлетворительно» - «удовлетворительно» - «хорошо» - «отлично». Если задания выполнены в полном объеме, то выставляется оценка «отлично». В случае, если допущены незначительные ошибки, не влияющие на ход решения и выполнено более 85 % заданий от работы, то выставляется оценка «хорошо». При выполнении более 70 % заданий работы выставляется оценка «удовлетворительно» и при выполнении менее 70% работы выставляется оценка «неудовлетворительно».

Критерии и шкала оценивания результатов изучения дисциплины на промежуточной аттестации

Оценка «неудовлетворительно» ставится, если обучающийся
- не справился с ответом на теоретические вопросы билета, допустил существенные ошибки;
- при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений материала;
- не смог ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем;
- не выполнил практические задания или при их выполнении допустил существенные ошибки.

Оценка «удовлетворительно» ставится, если обучающийся
- демонстрирует знания по предмету, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно (фрагментарно) отвечает на теоретические вопросы;
- выполнил 2 письменных практических задания, допустив при этом арифметические ошибки.

Оценка «хорошо» ставится, если обучающийся
- демонстрирует систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса;
- правильно, аргументировано отвечает на все теоретические вопросы;
- выполнил без ошибок два из трех письменных практических заданий.

Оценка «отлично» ставится, если обучающийся
- демонстрирует глубокие систематизированные знания по предмету, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников, теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов;
- правильно, аргументировано отвечает на два теоретических вопроса;
- выполнил без ошибок три письменных практических задания.