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)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	360 / 10
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2023

Б1.О.02.01 «Математика»

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **15.03.02 Технологические машины и оборудование**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1170 от 20.10.2015 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат педагогических наук, доцент (должность, степень, ученое звание)	Т.Н Кочетова (ФИО)
Заведующий кафедрой	О.В. Юсупова, доктор педагогических наук (ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	А.Ю Чуркина, кандидат химических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	С.Б. Коныгин, доктор технических наук, доцент (ФИО, степень, ученое звание)
Заведующий выпускающей кафедрой	И.Д. Ибатуллин, доктор технических наук (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 5
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 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 8
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 9
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) 13
9. Методические материалы 13
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 15

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			
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата
			Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата
			Знать основные правила и законы математического анализа
			Знать основные правила и законы математического анализа
			Уметь применять основные правила и законы математического анализа
			Уметь применять основные правила и законы математического анализа
		ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Знать варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Знать варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

			Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **базовая часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ОПК-1		Физика; Химия	Материаловедение и технологии конструкционных материалов; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Процессы и агрегаты нефтегазовых технологий; Учебная практика: проектная практика; Физико-математические методы расчета нефтегазового оборудования; Электротехника и электроника

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 / 16	14	16 / 16
Лекции	16 / 8	8	8 / 8
Практические занятия	14 / 8	6	8 / 8
Внеаудиторная контактная работа, КСР	11	4	7
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	301	117	184
подготовка к практическим занятиям	155	55	100
подготовка к экзамену	146	62	84
Контроль	18	9	9

Итого: час	360	144	216
Итого: з.е.	10	4	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	4	0	2	37	43
2	Введение в математический анализ	2	0	2	40	44
3	Дифференциальное исчисление	2	0	2	40	44
4	Интегральное исчисление	4	0	4	84	92
5	Дифференциальные уравнения	2	0	2	50	54
6	Ряды	2	0	2	50	54
	КСР	0	0	0	0	11
	Контроль	0	0	0	0	18
	Итого	16	0	14	301	360

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	Тема Определители. Матрицы. Системы.	Определители. Основные понятия. Свойства определителей второго и третьего порядков, минор и алгебраическое дополнение. Понятие об определителе n-порядка и его вычисление. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера. Матрицы. Основные понятия. Алгебра матриц. Обратная матрица. Теорема существования и единственности обратной матрицы.Системы линейных уравнений. Основные понятия. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрица. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса.	2

2	Линейная алгебра и аналитическая геометрия	Тема Векторы.	Векторы. Основные понятия. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортам координатных осей. Модуль, направляющие косинусы. Действия над векторами, заданными проекциями. Определение скалярного Определение векторного произведения. Свойства и вычисление. Геометрический и механический смысл векторного произведения. Условия коллинеарности векторов. Смешанное произведение. Свойства и вычисление. Компланарность векторов. Геометрический смысл смешанного произведения.произведения векторов. Свойства и вычисление. Некоторые приложения скалярного произведения.	2
3	Введение в математический анализ	Тема Пределы	Числовые функции одной и нескольких переменных, вектор-функция скалярного аргумента. Числовая последовательность и ее предел. Предел функции одной и нескольких переменных.Понятие бесконечно малых и бесконечно больших, ограниченных и отделимых от нуля величин, их свойства. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Выделение главной части бесконечно малых и бесконечно больших. Эквивалентные бесконечно малые величины. Первый и второй замечательные пределы.	2
4	Дифференциальное исчисление	Тема Производные и дифференциалы .	Производные и дифференциалы числовой функции одной переменной. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.	2
			Итого за семестр:	**8**
2 семестр				
5	Интегральное исчисление	Тема Первообразная и неопределенный интеграл.	Свойства неопределённого интеграла. Таблица основных формул интегрирования. Замена переменных в неопределенном интеграле и интегрирование по частям.	2
6	Интегральное исчисление	Тема Интегралы Определенный интеграл.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	Тема 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	Тема 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	Определители. Матрицы.	Вычисление определителей. Решение систем линейных уравнений методом Крамера. Алгебра матриц. Вычисление обратной матрицы.Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.Вычисление ранга матрицы. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2
2	Введение в математический анализ	пределы	Вычисление пределов .	2

3	Дифференциальное исчисление	Производные и дифференциалы .	Вычисление производных функций одной и нескольких переменных. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков функции одной и нескольких переменных.	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.	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	числорвые 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	подготовка к экзамену	подготовка к экзамену по теме «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» .	20
Введение в математический анализ	подготовка к практическим занятиям	Изучение материала и подготовка к практическим занятиям по темам "Основные виды отображений и их пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции".	20

Введение в математический анализ	подготовка к экзамену	подготовка к экзамену по теме "Введение в математический анализ"	20
Дифференциальное исчисление	подготовка к практическим занятиям	изучение материала и подготовка к практическим занятиям по темам "Дифференциал и производная. Частные производные и полные дифференциалы. Производные и дифференциалы высших порядков. Формула Тейлора функции одной переменной. Локальные экстремумы функции нескольких переменных. Глобальные экстремумы функции нескольких переменных. Производная по направлению, градиент. Градиентный метод поиска экстремума функции".	18
Дифференциальное исчисление	подготовка к экзамену	подготовка к экзамену по теме «Дифференциальное исчисление и его приложения»	22
		Итого за семестр:	**100**
		2 семестр	
Линейная алгебра и аналитическая геометрия	подготовка к практическим занятиям	изучение материала и подготовка к практическим занятиям темам "Определители. Матрицы. Системы линейных уравнений. Решение с помощью обратной матрицы. Метод Гаусса. Векторы. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Линейное пространство. Базис и размерность линейного пространства. Аналитическая геометрия на плоскости. Аналитическая геометрия в пространстве. Уравнение плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Уравнения поверхностей второго порядка".	17
Интегральное исчисление	подготовка к практическим занятиям	изучение материала и подготовка к практическим занятиям по темам «Первообразная и неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Несобственные интегралы. Двойной интеграл. Тройной интеграл. Криволинейные интегралы».	30
Интегральное исчисление	подготовка к экзамену	подготовка к экзамену «Интегральное исчисление и его приложения»	54

Дифференциальные уравнения	подготовка к практическим занятиям	изучение материала и подготовка к практическим занятиям «Обыкновенные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Интегрирование дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Интегрирование однородных дифференциальных уравнений. Уравнение Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Структура общего решения линейного однородного и неоднородного дифференциального уравнения. Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений».	30
Дифференциальные уравнения	подготовка к экзамену	подготовка к экзамену «Обыкновенные дифференциальные уравнения».	20
Ряды	подготовка к практическим занятиям	изучение материала и подготовка к практическим занятиям.по темам «Числовые ряды. Необходимый признак сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости числовых рядов. Знакопеременные и знакочередующиеся и ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряд Тейлора. Некоторые приложения степенных рядов. Периодические функции. Гармонические колебания. Ряды Фурье. Разложение функций в ряд Фурье."	40
Ряды	подготовка к экзамену	подготовка к экзамену по теме «Ряды»	10
		Итого за семестр:	**201**
		Итого:	**301**

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 : учебник / Г. Н. Берман ; ред. А. Ф. Берман .- 9-е изд.,стер..- М., Физматгиз, 1959.- 436 с.	Электронный ресурс

2	Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : В 2 ч. / П.Е.Данко,А.Г.Попов,Т.Я.Кожевникова .- 5-е изд.,испр..- М., Высш.шк., 1997.- 304 с.	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
3	Евдокимов, М.А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учеб.пособие / М. А. Евдокимов, Н. Д. Голубева; Самар.гос.техн.ун-т, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара, 2014.- 175 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||963	Электронный ресурс
Учебно-методическое обеспечение		
4	Голубева, Н.Д. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебно-методическое пособие / Н. Д. Голубева, Н. Д. Голубева; Самарский государственный технический университет, Высшая математика и прикладная информатика.- Самара, 2020.- 56 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3963	Электронный ресурс
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	ИЭ-2008/1 Интегралы, дифференциальные уравнения, ряды. (Задачи и решения) : учеб.-метод.пособие по спец.разделам математики / сост.: Л. В. Лиманова, Л. А. Муратова; Самар.гос.техн.ун-т, Высш. математика и прикл. информатика.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2005.- 37 с.	Электронный ресурс
7	ИЭ-2099/1 Интегралы, дифференциальные уравнения, ряды. (Задачи и решения) : учеб.-метод.пособие по спец.разделам математики / сост.: Л. В. Лиманова, Л. А. Муратова; Самар.гос.техн.ун-т, Прикл.математика и информатика.- Самара, Самар. гос. техн. ун-т, 2006.- 28 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||metd||1518	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	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное

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

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	Электронная библиотека трудов сотрудников СамГТУ	http://lib.samgtu.ru	Ресурсы открытого доступа

2	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного 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).

Лабораторные занятия
не предусмотрено
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)	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль)	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Заочная
Год начала подготовки	2023
Институт / факультет	Институт нефтегазовых технологий (ИНГТ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Машины и оборудование нефтегазовых и химических производств"
Кафедра-разработчик	кафедра "Высшая математика"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	360 / 10
Форма контроля (промежуточная аттестация)	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			
	ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата
			Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата
			Знать основные правила и законы математического анализа
			Знать основные правила и законы математического анализа
			Уметь применять основные правила и законы математического анализа
			Уметь применять основные правила и законы математического анализа
		ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Знать варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Знать варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

			Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки
			Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

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-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Владеть** методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет
	Уметь применять основные правила и законы математического анализа	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь применять основные правила и законы математического анализа	Задания практических занятий	Да	Нет
	Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	**Владеть** методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
	Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да

	Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
Введение в математический анализ				
ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Знать** основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет
	Уметь применять основные правила и законы математического анализа	Задания практических занятий	Да	Нет
	Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь применять основные правила и законы математического анализа	Задания практических занятий	Да	Нет
ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	**Знать** варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
	Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
Дифференциальное исчисление				
ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Владеть** методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет

	Знать основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь применять основные правила и законы математического анализа	Задания практических занятий	Да	Нет
		Задания практических занятий	Да	Нет
	Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	**Владеть** методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
	Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
		Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
		теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
Интегральное исчисление				
ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Уметь** применять основные правила и законы математического анализа	Задания практических занятий	Да	Нет
	Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь применять основные правила и законы математического анализа	Задания практических занятий	Да	Нет

ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	**Знать** варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
	Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
		Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
Дифференциальные уравнения				
ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Владеть** методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет
	Уметь применять основные правила и законы математического анализа	Задания практических занятий	Да	Нет
	Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь применять основные правила и законы математического анализа	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	**Владеть** методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
	Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет

	Знать варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
Ряды				
ОПК-1.1 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием методов математики и математического моделирования	**Владеть** методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь применять основные правила и законы математического анализа	Задания практических занятий	Да	Нет
	Владеть методами и средствами применения математического анализа и аппарата	Задания практических занятий	Да	Нет
	Знать основные правила и законы математического анализа	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь применять основные правила и законы математического анализа	Задания практических занятий	Да	Нет
ОПК-1.3 Решает задачи профессиональной деятельности с использованием общеинженерных знаний	**Знать** варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
		теоретические экзаменационные вопросы	Нет	Да
	Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
	Владеть методами решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет
	Уметь рассматривать и предлагать возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки	Задания практических занятий	Да	Нет

Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций

в процессе освоения ОПОП

Перечень подлежащих оценке результатов обучения (показателей проявления компетенций: владений, умений, знаний) при использовании предусмотренных рабочей программой дисциплины оценочных средств, представлены в табл. 2.
В рамках дисциплины предусмотрено выполнение самостоятельной работы:

- подготовка к практическим занятиям (конспект);
- подготовка к тематическим диагностическим контрольным работам (ДКР);
- выполнение типовых расчётов (ТР);
- подготовка к контролирующим тестам (КТ);
- подготовка к экзамену;

Задания практических занятий

Предполагается, что к каждому практическому занятию студенты готовятся конспект по следующей схеме: изучение основных положений темы, разобранной на лекциях; поиск дополнительного материала по учебникам, дополнительной литературе, ресурсам сети Интернет и проч.; изучение алгоритмов решений типовых задач; выполнение предложенных домашние задания.
Работа с дополнительной учебной и научной литературой включает в себя составление плана текста; конспектирование; самостоятельную проверку представленных математических утверждений, работу со справочниками; конспектирование научных статей заданной тематики.
Выполнение заданий ПЗ производится во время аудиторных ПЗ и оценивается по пятибалльной шкале.

Диагностические контрольные работы

Подготовка к диагностическим контрольным работам(ДКР) предполагает закрепление умений и навыков решения, полученных при выполнении практических заданий.
ДКР проводятся на практическом занятии и оцениваются по пятибалльной шкале.

Выполнение индивидуальных типовых расчётов

Типовой расчет (ТР) – набор задач по некоторому разделу дисциплины, индивидуальных для каждого студента, предназначенных для закрепления теоретических знаний и отработки практических навыков. Поэтому выполнять задания ТР следует своевременно и самостоятельно.
Перед выполнением ТР необходимо изучить соответствующий теоретический материал (лекции, рекомендованная литература) и решения задач, разобранные на практических занятиях.
Каждый ТР выполняется в отдельной тетради в клетку. Поля обязательны. Тетрадь должна быть подписана следующим образом:

ТИПОВОЙ РАСЧЕТ ПО№(номер типового расчёта) **МАТЕМАТИКЕ**
«Название типового расчёта»
студента группы I-ИТФ-1

ФИО студента
Вариант №(номер варианта)

Решения задач выполняются ручкой с яркими синими или черными чернилами, все чертежи выполняются карандашом с использованием линейки и если необходимо циркуля.
Обязательно указывается номер каждой задачи и полностью приводится ее формулировка.
При решении задач типового расчета нужно обосновать каждый этап решения, исходя из теоретических положений курса. Полезно до начала вычислений составить краткий план решения.
Решения задач следует излагать подробно, вычисления располагать в строгом порядке, отделяя вспомогательные вычисления от основных. Решение каждой задачи ТР должно доводиться до ответа, требуемого условием, и по возможности в общем виде с выводом формулы. Затем в полученную формулу подставляют числовые значения.
ТР сдается на проверку преподавателю строго в установленный срок. Самостоятельность выполнения ТР проверяется на его защите у преподавателя (на собеседовании с преподавателем), который вправе предложить решить задачи аналогичного типа или задать вопросы по любым задачам из данного ТР.
ТР засчитывается преподавателем по результатам защиты в ходе очной встречи при условии, что правильно решены все задачи на этапе самостоятельной работы.
Выполнение заданий ТР производится внеаудиторно в часы, предназначенные для самостоятельной подготовки студента, а также, отдельные задания ТР могут быть разобраны на аудиторных ПЗ.
Оценка ТР производится по системе зачёт/незачёт .

Контролирующие тесты (КТ)

Подготовка к контролирующим тестам (КТ) по разделам предполагает проработку теоретического материала по данному разделу дисциплины, закрепление умений и навыков решения задач, полученных при выполнении практических заданий и типовых расчётов.
КТ проводятся на одном из практических занятий и оцениваются по пятибалльной шкале.

Промежуточная аттестация

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 письменных экзаменов.
Экзаменационный билет включает в себя 2 теоретических вопроса и практические задания.
Экзамен и зачёт с оценкой предполагает оценивание ответов на теоретические вопросы и выполненных заданий по экзаменационному билету по пятибалльной шкале.

Примерные задания к типовым расчетам

Интегральное исчисление

ВАРИАНТ 1

Задача 1

Найти неопределенные интегралы:

а) $\int \cos^5 x \sin^2 x dx$; б) $\int \frac{(3x+5)dx}{\sqrt{9+2x-x^2}}$;

в) $\int \frac{9x^2-14x+1}{x^3-2x^2-x+2}dx$; г) $\int \ln(\cos x)\sin 2x dx$;

д) $\int \frac{dx}{(5-3\cos x)^2}$; е) $\int \sqrt{4x+x^2}dx$.

Задача 2

Вычислить определенные интегралы:

а) $\int_4^9 \frac{\sqrt{x}dx}{\sqrt{x}-1}$; б) $\int_{-3}^3 \frac{x^2 \sin x dx}{x^2+1}$; в) $\int_0^2 \frac{\sin 2x}{1+\cos^2 x}dx$.

Задача 3

Исследовать сходимость несобственных интегралов:

а) $\int_0^1 \frac{\sqrt{x}dx}{\sqrt{1-x^4}}$; б) $\int_4^\infty \frac{dx}{x\ln^3 x}$.

Задача 4

Найти двустороннюю оценку интеграла

$$\int_0^1 e^{x^2} dx.$$

Задача 5

Найти площадь фигуры, заключенной между параболой $y=-x^2+4x-3$ и касательными к ней в точках $(0;-3)$, $(3;0)$.

Задача 6

Определить длину дуги кривой $y^2=2px$, отсеченной прямой $x=\frac{p}{2}$.

Задача 7

Экономический профиль:

7г. Найти объём продукции, произведенной за 4 года, если функция Кобба-Дугласа имеет вид $(1+t)e^{2t}$.

Задача 8

Вычислить площадь области, ограниченной кривой

$$\begin{cases} x = e^t \cos^2 t, \\ y = e^t \sin^2 t, \end{cases}$$

если $0 \le t \le 2\pi$.

Задача 9

Пластина D задана ограничивающими ее прямыми. μ – поверхностная плотность. Найти массу пластины

$$D:\left\{x=1;\, y=0;\, y^2=4x;\, y\geq 0;\, \mu=7x^2+y\right\}.$$

Задача 10

Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями:

$$y=16\sqrt{2x}\ ;\ y=\sqrt{2x}\ ;\ z=0\ ;\ x+z=2\ .$$

Ряды

Вариант 1

Задание 1.

Найдите сумму числового ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^2+n}$.

Задание 2.

Исследуйте на сходимость числовые ряды:

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2+1}{3n^3+9n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n!}{2^{n+1}}$; в) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n+1}{2+3n}\right)^{2n}$; г) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\ln(n+1)}{n+1}$.

Задание 3.

Исследуйте на условную и абсолютную сходимость знакопеременные ряды:

а) $\sum_{n+1}^{\infty}\frac{(-3)^n}{n\cdot 3^n+1}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n}{\sqrt{n+8}}$.

Задание 4.

Найдите область сходимости степенного ряда:

а) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(x-2)^n}{(2n-1)\cdot 2^n}$; б) $\sum_{n=1}^{\infty}(n+2)\cdot(7x+3)^n$.

Задание 5.

Вычислите величины с точностью до 0,001 (используя разложение функций в ряд Тейлора):

а) $\int_0^1 e^{\frac{-x^3}{3}}dx$; б) ln (1,02).

Задание 6.

Разложите функцию $f\left(x\right)$ в ряд Фурье:

а) *f(x)* = 5*x* + 2 на промежутке [-π;π];

б) для функции, заданной графически на полупериоде, выполните следующее:

Дифференциальные уравнения

Вариант 1
Задача 1

Найти общие решения дифференциальных уравнений первого порядка:

а) $xy'-y=\sqrt{x^2+y^2}$; б) $y'+2xy=xe^{-x^2}$.

Задача № 2

Найти общее решение или общий интеграл дифференциальных уравнений:

а) $x^3 y'' + x^2 y' = 1;$ б) $yy'' = y'^2.$

Задача № 3

Найти частные решения дифференциальных уравнений, удовлетворяющие начальным условиям, методом неопределенных коэффициентов и общие решения дифференциальных уравнений методом вариации произвольных постоянных:

а) $y'' + y = 4e^x;\ y(0) = 4;\ y'(0) = -3;$ б) $y'' + 4y' + 4y = e^{-2x} \ln x.$

Задача № 4

Найти общие решения систем уравнений методом исключения и матричным методом:

а) $\begin{cases} \dot{x} = y + 2e^t, \\ \dot{y} = x + t^2; \end{cases}$ б) $\begin{cases} \dot{x} = x + 2y, \\ \dot{y} = 4x + 3y. \end{cases}$

Задача № 5

Задачи химического , физического.экономического профиля.

Сосуд объемом 20 л содержит воздух (80 % азота и 20 % кислорода). В сосуд втекает азот (0,1 л/с), который непрерывно перемешивается. Образовавшаяся смесь вытекает из сосуда в том же количестве. Через сколько времени в сосуде будет 99 % азота?

Образец диагностической контрольной работы

Введение в математический анализ

№	*Задания*
1.	$\lim\limits_{x\to\infty} \dfrac{2x^4 - x^2 + 3}{2 - x^2 + 5x^4} = \ldots$
2.	$\lim\limits_{x\to -2} \dfrac{\sqrt{14 - x} - 4}{2x + x^2} = \ldots$
3.	$\lim\limits_{x\to\infty} \left(\dfrac{x+1}{x-1}\right)^{3x+2} = \ldots$
4.	$\lim\limits_{x\to 0} \dfrac{tg^2 3x}{e^{2x^2} - 1} = \ldots$
5.	Найти $y'(3)$, если $y = x^2\, ctg\, x$.
6.	Для функции $y = \cos(\log_3 8x)$ найти y'
7.	Для функции $z = \dfrac{3x}{5y^6} + 2\sqrt[4]{y}x^3$ найти $\left(z'_x + z'_y\right)$ в точке

	M(1;1).
8.	Найти $\frac{dx}{dy}$, если $x = t^2 e^t, y = t^2 \sin t$
9.	Найти невертикальные асимптоты кривой $y = \frac{7x^2 + 2x}{x-1}$
10.	Утверждение $(\forall \varepsilon > 0 \ \ \exists p(\varepsilon) > 0 : \forall x \ \ \lvert x \rvert > p \Rightarrow \lvert f(x) - y_0 \rvert < \varepsilon)$ означает, что А) $\lim\limits_{x \to \infty} f(x) = y_0$; Б) $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = y_0$; В) $\lim\limits_{x \to x_0 - 0} f(x) = y_0$; Г) $\lim\limits_{x \to x_0 + 0} f(x) = y_0$; Д) $\lim\limits_{x \to x_0} f(x) = \infty$.

Вопросы к экзамену

1 Семестр.

1. Определители 2-го и 3-го порядка. Их основные свойства.
2. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по элементам строки или столбца.
3. Понятие об определителе n-го порядка. Его вычисление.
4. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера.
5. Матрицы, их виды. Операции над матрицами и их свойства.
6. Обратная матрица.. Ее вычисление.
7. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.
8. Ранг матрицы. Теорема Кронекера-Капели.
9. Метод Гаусса.
10. Векторы. Линейные операции над векторами и их свойства.
11. Орты, декартова система координат. Разложение вектора по ортам.
12. Скалярное произведение векторов. Его свойства и вычисление в декартовых координатах. Условие ортогональности векторов.
13. Векторное произведение векторов. Его свойства и вычисление в декартовых координатах. Условие коллинеарности векторов.
14. Смешанное произведение векторов. Его свойства и вычисление в декартовых координатах. Условие компланарности трех векторов.
15. Уравнение плоскости в нормальной, векторной и координатной форме.
20бщее уравнение плоскости. Понятие гиперплоскости.
16. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей.
17. Векторное, каноническое и параметрическое уравнение прямой. Прямая как линия пересечения двух плоскостей..
17. Определение метрического пространства. Примеры.
18. Предел отображения. Предел последовательности, предел функции одной и многих переменных. Предел в бесконечно удаленной точке.
19. Бесконечно малые (БМ), бесконечно большие (ББ), ограниченные и отделимые от нуля величины. Их основные свойства.. Основные свойства пределов.
20. Сравнение БМ и ББ. Эквивалентные БМ и ББ. Их свойства.
21. Первый и второй замечательные пределы. Их следствия. Таблица эквивалентных БМ.
22 Непрерывность отображения. Непрерывность числовой функции одной и многих переменных.

23 Односторонние пределы. Точки разрыва и их классификация.. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
24. Дифференциал отображения. Дифференциал и производная числовой функции одной переменной. Таблица производных.
25. Частные производные и полный дифференциал функции многих переменных. Производная и дифференциал сложной функции многих переменных.
26 Производные и дифференциалы высших порядков для функции одной переменной.. Частные производные и дифференциалы высших порядков для функции многих переменных.
27. Свойства функций, дифференцируемых на интервале: теоремы Ролля. Лагранжа. Коши. Теорема Лопиталя. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.
28. Формула Тейлора для функции одной переменной. Представление по формуле Тейлора основных элементарных функций. Выделение главной части БМ с помощью формулы Тейлора.
29 Приложение формулы Тейлора к исследованию функции: возрастание, убывание, экстремумы; выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты плоских кривых.
30. Формула Тейлора для функции многих переменных. Локальные и условные экстремумы функции многих переменных. Глобальные экстремумы функции многих переменных. 31.Производная по направлению. Градиент.

Вопросы к экзамену

2 Семестр.

1.Неопределенный интеграл и его свойства.
2.Определенный интеграл и его свойства.
3 Интеграл по мере области.
4.Вычисление определенного интеграла. Формула и Ньютона-Лейбница.
5. Интегрирование путем замены переменной и по частям.
6.Несобственные интегралы и их свойства.
7.Применение определенного интеграла .
8.Ряды с положительными членами.
9.Признаки сходимости рядов с положительными членами:
- Даламбера,
-Коши- радикальный.
- Коши- интегральный,
-сравнения,
-необходимый признак.
10.Знакопеременные ряды. Теорема Лейбница.
11.Признаки сходимости знакочередующихся рядов.
12.Функциональные ряды. Область сходимости, равномерная сходимость.
13.Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости.
14.Ряд Тейлора. Разложение функций в ряд Тейлора.
15. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
16.Обыкновенные дифференциальные уравнения. Основные понятия и задача Коши.
17.Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
18.Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
19Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
20.Уравнения высших порядков.
21.Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения.
22. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.
23.Метод вариации произвольных постоянных для решения линейного неоднородного дифференциального уравнения.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций. Описание шкал оценивания

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с талб. 2, процедура оценивания представлена в табл. 3 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – дескрипторов (знаний, умений, владений) в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных дескрипторов, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.2).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Таблица 3

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры оценивания	Методы оценивания (	Виды выставляемых оценок)	Способ учета индивидуальных достижений, обучающихся
1	**Контрольная точка (тест)**	2 раза в 1 семестре, 3 раза во 2,3 семестре по окончании изучаемого раздела, письменно.	Экспертный	По пятибальной шкале	Рабочая книжка преподавателя, индивидуальный план
2	**Конспект**	Систематически на практических занятиях, письменно	Экспертный	По пятибальной шкале	Рабочая книжка преподавателя

3	**Типовые расчеты**	На практических занятиях по окончании изучаемого раздела письменно.	Экспертный	Зачет /незачет	Рабочая книжка преподавателя
4	**Реферат**	На практических занятиях , письменно.	Экспертный	Зачет /незачет	Рабочая книжка преподавателя
5	**Диагностические контрольные работы**	Систематически на практических занятиях , письменно.	Экспертный	По пятибальной шкале	Рабочая книжка преподавателя
76	**Промежуточная аттестация (зачет, экзамен)**	1 раз по окончанию семестра, письменно	Экспертный	Зачет /незачет По пятибальной шкале	Экзаменационная ведомость, зачетная книжка, учебная карточка студента, портфолио

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) представлены в карте компетенции ОПОП.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Практические занятия, ДКР, КТ, промежуточная аттестация оцениваются по пятибалльной шкале. Конспекты и ТР оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Зачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 60___% и более оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций __95__% более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи

повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций на 75____% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций 60____% и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» «Незачет» – выставляется, если сформированность заявленных дескрипторов компетенций менее чем 50____% (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (дескрипторов) системам оценок представлено в табл. 4.

Таблица 4

Интегральная оценка

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100