

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)

Институт физико-химических технологий и материаловедения (ИФХТиМ)

Кафедра-разработчик

Высшая математика

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры ВМ

протокол № от .2026 г.

Зав. кафедрой

_____ Л.Н.Ерофеева

« » 2026

УТВЕРЖДЕН:

на заседании ученого совета ФХТиМ

протокол № от « » 2026г.

Директор института

_____ Ж.В.Мацулевич

« __ » _____

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.Б.3 Математика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров/специалистов/ магистров

Направление подготовки: 18.03.01. «Химическая технология».

Направленность « Технология электрохимических производств», «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов».

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2026

Выпускающая кафедра «Технология электрохимических производств и химия органических веществ»

Разработчик Лещева С.В., к.ф.-м.н, доц., доцент

Регистрационный № 18 .03.01 -хт-

Начальник МО _____

Заведующая отделом комплектования НТБ _____

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	Ошибка! Закладка не определена.
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам	Ошибка! Закладка не определена.
3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	Ошибка! Закладка не определена.
4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	Ошибка! Закладка не определена.
4.2. Справочно-библиографическая литература.....	Ошибка! Закладка не определена.
4.3 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	Ошибка! Закладка не определена.
5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)	20
5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ	20
5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы	20
5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.	20
5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	Ошибка! Закладка не определена.
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	Ошибка! Закладка не определена.
7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	Ошибка! Закладка не определена.
7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	Ошибка! Закладка не определена.
7.2. Методические указания для занятий лекционного типа	Ошибка! Закладка не определена.
7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах	Ошибка! Закладка не определена.
7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа	Ошибка! Закладка не определена.
7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся	Ошибка! Закладка не определена.
7.6. Методические указания для выполнения РГР	Ошибка! Закладка не определена.
7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы	Ошибка! Закладка не определена.
8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ.	Ошибка! Закладка не определена.
9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ	30

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает планируемые результаты обучения по дисциплине, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология»

, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 07 августа 2020 г. № 922

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК2.	ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения по дисциплине, вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (таблица 2).

Таблица 2. Индикаторы

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы
--------------------------------	--	---	---------------------

ОПК-2. Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности.	ОПК-2.1. Использует математические методы для решения задач профессиональной деятельности	Знать: основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, теории дифференциальных уравнений, математических методов решения профессиональных задач; Уметь: применять математические методы при решении типовых профессиональных задач, самостоятельно расширять и углублять математические знания; Владеть: владеть принципами математических рассуждений и доказательств, методами построения математической модели типовых профессиональных задач и содержательной интерпретации полученных результатов	- Контрольные вопросы по теоретическому материалу - Задания к письменным контрольным работам по разделам - Тестирование по разделам КР Билеты экзамена

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.3. Математика включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: математика в объеме курса средней школы.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин, Физика, 18.03.01 «Химическая технология», а также при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Математика» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 12зач.ед. 432 часа, распределение часов по видам работ семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3. - Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час		
	Всего часов	В т.ч. по семестрам	
		1 сем	2 сем
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения		
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	432	216	216
1. Контактная работа:	214	107	107
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	204	102	102
занятия лекционного типа	68	34	34
практические занятия	136	68	68
лабораторные работы (ЛР)			
1.2. Внеаудиторная, в том числе	10	5	5
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)			
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	2	2
контактная работа на промежуточном контроле(экзамен)	2	1	1
реферат ,расчётно-графическая работа, контрольная работа	4	2	2
2. Самостоятельная работа (СРС)	218	109	109
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.), в т.ч. подготовка к зачету	137	64	73
Контроль	81	экзамен 45	экзамен 36

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная рабога студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 СЕМЕСТР									
ОПК-2 ИОПК-2.1	Раздел 1 Матрицы и определители								
	Введение (значение курса математики в профессиональной подготовке и профессиональной деятельности.)	1							
	Тема 1.1 Определители второго и третьего порядков, их свойства. Определители n-го порядка и методы их вычисления.	2		5	3	подготовка к лекциям подготовка к практическим занятиям [7.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/lesson/list/index/subject_id/1120 Приемы геймизации		
	Тема 1.2 Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы и методы его определения.	2		5	3	подготовка к лекциям подготовка к практическим занятиям [7.3.1]			
	Итого по 1 разделу	5		10	6				
ОПК-2 ИОПК-2.1	Раздел 2 Общая теория систем линейных алгебраических уравнений								
	Тема 2.1 Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом, методом Крамера, методом Гаусса	2		4	2	подготовка к лекциям подготовка к практическим занятиям [6.3.1]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/lesson/list/index/subject_id/1120		
	Тема 2.2 Исследование произвольных систем линейных алгебраических	1		2	2	подготовка к лекциям подготовка к			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	уравнений. Теорема Кронекера - Капелли. Однородные системы линейных уравнений					практическим занятиям [7.3.1]			
	Итого по 2 разделу	3		6	4				
ОПК-2 ИОПК-2.1	Раздел 3 Элементы векторной алгебры								
	Тема 3.1 Системы координат на прямой, плоскости и в пространстве. Векторы и линейные операции над ними. Проекция вектора на ось и ее свойства. Направляющие косинусы и длина вектора.	1		2	3	подготовка к лекциям подготовка к практическим занятиям [7.3.2]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/lesson/list/index/subject_id/1120 Бортовой журнал		
	Тема 3.2 Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Применение скалярного, векторного и смешанного произведения в решении прикладных задач	1		2	4	подготовка к лекциям [7.3.14] подготовка к практическим занятиям [7.3.2]			
	Тема 3.3 Смешанное произведение трех векторов. Применение скалярного, векторного и смешанного произведения в решении прикладных задач	2		4	2	подготовка к лекциям [7.3.14] подготовка к практическим занятиям [7.3.2]			
	Итого по 3 разделу	4		8	10				
	Подготовка к тестированию по разделам 1-3				10				
ОПК-2	Раздел 4 Элементы аналитической геометрии								

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ИОПК-2.1	Тема 4.1 Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой	2		4	2	подготовка к лекциям подготовка к практическим занятиям [7.3.3]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/lesson/list/index/subject_id/1120		
	Тема 4.2 Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения	2		4	2	подготовка к лекциям подготовка к практическим занятиям [7.3.3]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/lesson/list/index/subject_id/1120 Кластер		
	Тема 4.3 Уравнения плоскости и прямой в пространстве. Угол между плоскостями, угол между прямыми, угол между прямой и плоскость. Взаимное расположение прямой и плоскости.	1		2	2	подготовка к лекциям подготовка к практическим занятиям [7.3.3]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/lesson/list/index/subject_id/1120 Флип-класс		
	Тема 4.4 Поверхности второго порядка. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений.	1		2	4	подготовка к лекциям подготовка к практическим занятиям [7.3.3]			
	Итого по 4 разделу	6		12	10				
	Домашняя КОНТРОЛЬНАЯ				5				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	РАБОТА 4 раздела:								
ОПК-2 ИОПК-2.1	Раздел 5 Введение в математический анализ								
	Тема 5.1 Множество вещественных чисел. Функция. Числовая последовательность и ее предел. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.	2		4	2	подготовка к лекциям [7.3.18] подготовка к практическим занятиям [7.3.4]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055		
	Тема 5.2 Предел функции в точке. Односторонние пределы. Свойства конечных пределов функций. Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции. Некоторые замечательные пределы и следствия из них. Сравнение бесконечно малых функций.	2		4	2	подготовка к лекциям [7.3.10] подготовка к практическим занятиям [7.3.4]			
	Тема 5.3 Непрерывность функции в точке и ее свойства. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций непрерывных на отрезке.	1		2	2	подготовка к лекциям [7.1.10] подготовка к практическим занятиям [7.3.4]			
	Итого по 5 разделу	5		10	6				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
ОПК-2 ИОПК-2.1	Раздел 6 Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной								
	Тема 6.1 Задачи, приводящие к понятию производной. Общий подход к решению задач механики. Определение производной, ее геометрический и механический смысл. Производная от основных элементарных функций. Основные правила дифференцирования функций. Логарифмическое и неявное дифференцирование функций.	2		4	1	подготовка к лекциям [7.3.11] подготовка к практическим занятиям [7.3.5]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055 Лекция Бортовой журнал		
	Тема 6.2 Производные высших порядков. Дифференциал функции в точке и его свойства. Применение дифференциала в приближенных вычислениях	1		2	1	подготовка к лекциям [7.3.11] подготовка к практическим занятиям [7.3.5]			
	Тема 6.3 Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение	2		4	1	подготовка к лекциям [7.3.11] подготовка к практическим занятиям [7.3.5]			
	Тема 6.4 Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Представление некоторых функций по формуле Тейлора. Правило Лопитала.	1		2	1	подготовка к лекциям [7.3.11] подготовка к практическим занятиям [7.3.5]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Тема 6.5 Условия монотонности функции. Экстремум, необходимое и достаточные условия существования экстремума в точке. Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке.	0,5		1	1	подготовка к лекциям [7.3.11] подготовка к практическим занятиям [7.3.5]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055 Деловая игра		
	Тема 6.6 Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функции и построение графика.	0,5		1	2	подготовка к лекциям [7.3.11] подготовка к практическим занятиям [7.3.5]			
	Итого по 6 разделу	7		14	7				
	Самостоятельная работа по освоению 5-6 разделов: домашняя контрольная работа				2				
Раздел 7. Векторная функция скалярного аргумента, комплексные числа									
ОПК-2 ИОПК-2.1	Тема 7.1. Комплексные числа и действия над ними. Тригонометрическая и показательная формы комплексных чисел.	1		2	2	подготовка к лекциям [7.3.13] подготовка к практическим занятиям [7.3.7]			
	Тема 7.2 .Векторная функция скалярного аргумента. Годограф, предел, непрерывность векторной функции скалярного аргумента. Правила дифференцирования	1		1	2	подготовка к лекциям [7.3.13] подготовка к практическим занятиям [7.3.7]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	векторной функции скалярного аргумента. Скалярное поле. Примеры скалярных полей. Линии и поверхности уровня скалярного поля. Производная по направлению. Градиент и его свойства.						/2055		
	Итого по 7 разделу	2		3	4				
Раздел 8. Функции нескольких переменных									
ОПК-2 ИОПК-2.1	Тема 8.1 Понятие функции двух независимых переменных. Способы задания функции. Область определения. Линии уровня. Предел. Непрерывность. Понятие функции нескольких переменных.	0,5		1	1	подготовка к лекциям [7.3.13] подготовка к практическим занятиям [7.3.7]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055		
	Тема 8.2 Частные производные функций двух и более переменных. Частные производные сложной и неявно заданной функции. Производные высших порядков. Полный и частные дифференциалы.	0,5		2	3	подготовка к лекциям [7.3.17] подготовка к практическим занятиям [7.3.7]			
	Тема 8.3 Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных	1		2	3	подготовка к лекциям [7.3.13] подготовка к практическим занятиям [7.3.7]	Кейс-метод		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Подготовка к тестированию по теме				2				
	Итого по 8 разделу	2		5	10				
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР		34		68	64				
2 СЕМЕСТР									
ОПК-2 ИОПК-2.1	Раздел 1 Интегральное исчисление функции одной переменной								
	Тема 1.1 Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Интегрирование по частям и подстановкой.	2		4	2	подготовка к лекциям [7.3.12] подготовка к практическим занятиям [7.3.6]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055		
	Тема 1.2 Интегрирование рациональных дробей	2		2	2	подготовка к лекциям [7.3.12] подготовка к практическим занятиям [7.3.6]			
	Тема 1.3 Интегрирование простейших алгебраических иррациональностей. Интегрирование дифференциального бинома.	2		2	2	подготовка к лекциям [7.3.12] подготовка к практическим занятиям [7.3.6]			
	Тема 1.4 Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых	2		2	2	подготовка к лекциям [7.3.12] подготовка к			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.					практическим занятиям [7.3.6]			
	Тема 1.5 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла и его свойства. Определенный интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.	2		4	2	подготовка к лекциям [7.3.12] подготовка к практическим занятиям [7.3.6]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055		
	Тема 1.6 Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.	2		4	2	подготовка к лекциям [7.3.12] подготовка к практическим занятиям [7.3.6]			
	Тема 1.7 Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг кривых.	2		4	2	подготовка к лекциям [7.3.12] подготовка к практическим занятиям [7.3.6]			
	Подготовка к тестированию по 1 разделу				3				
	Итого по 1 разделу	14		28	23				
ОПК-2 ИОПК-2.1	Раздел 2 Дифференциальные уравнения								
	Тема 2.1 Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача	1		2	2	подготовка к лекциям [7.3.14] подготовка к	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.					практическим занятиям [7.3.8]	https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055 Интеллект-карты		
	Тема 2.2 Дифференциальные уравнения первого порядка: однородное, линейное, уравнение Бернулли.	2		4	2	подготовка к лекциям [7.3.14] подготовка к практическим занятиям [7.3.8]			
	Тема 2.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2		2	2	подготовка к лекциям [7.3.23] подготовка к практическим занятиям [7.3.8]			
	Тема 2.4 Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Методы подбора частного решения.	2		2	2	подготовка к лекциям [7.3.14] подготовка к практическим занятиям [7.3.8]			
	Тема 2.5 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.	2		4	2	подготовка к лекциям [7.3.14] подготовка к практическим занятиям [7.3.8]			
	Тема 2.6 Системы обыкновенных дифференциальных уравнений	1		2	2	подготовка к лекциям [7.3.14]			

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
						подготовка к практическим занятиям [7.3.8]			
	Итого по 3 разделу	10		20	12				
	Контрольная работа по освоению 2 раздела:				3				
ОПК-2 ИОПК-2.1	Раздел 3 Кратные интегралы								
	Тема 3.1 Задачи, приводящие к понятиям двойного и тройного интегралов. Кратные (двойной и тройной) интегралы, их свойства, теоремы существования. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием в декартовых координатах. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.	2		4	6	подготовка к лекциям [7.3.15] подготовка к практическим занятиям [7.3.9]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055		
	Тема 3.2 Вычисление тройных интегралов в цилиндрических, сферических координатах. Приложения кратных интегралов.	2		4	6	подготовка к лекциям [7.3.15] подготовка к практическим занятиям [7.3.9]			
	Итого по 3 разделу	4		8	12				
	Раздел 4 Числовые и функциональные ряды.								
ОПК-2 ИОПК-2.1	Тема 4.1 Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие	3		6	6	подготовка к лекциям [7.3.15]	eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ		

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий ¹²	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах) ¹³	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах) ¹⁴
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
	сходимости. Действия над рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Признак Лейбница.					подготовка к практическим занятиям [7.3.9]	https://edu.ntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055 Интеллект - карты		
	Тема 4.2 Функциональные ряды. Свойства равномерно сходящихся рядов. Область сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора..	3		6	6	подготовка к лекциям [7.3.15] подготовка к практическим занятиям [7.3.9]			
	Подготовка к тестированию				7				
	Итого по 4 разделу	6		12	19				
	Домашняя самостоятельная работа 3-4 разделов:				4				
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР		34		68	73				
ИТОГО по дисциплине		68		136	137				

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

- 4.1.1 Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т.1 М.: Интеграл-Пресс, 2007
- 4.1.2 Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисление. Т.2 М.: Интеграл-Пресс, 2006
- 4.1.3 Шипачев В.С. Высшая математика. Базовый курс: учебное пособие для бакалавров/под ред. А.Н. Тихонова. М.: - Проспект, 2002. -600с.

4.2. Справочно-библиографическая литература

- 4.2.1 Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике / Д.Т. Письменный. М: Айрис-пресс, 2011. – 604 с.
- 4.2.2 Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учеб.пособие/ Д.В. Клетеник. - СПб.: Профессия, 2006.-240с.
- 4.2.3 Демидович Б.П. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов: учеб.пособ. для студентов высш.техн.учеб.заведений/Г.С. Бараненков и др.; под ред. Б.П Демидовича. - М.: АСТ: Астрель, 2007. -495с.
- 4.2.4. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах . Ч.1 М.: Оникс 21 век; Мир и образование, 2012
- 4.2.5. Данко П.Е., Попов А.Г., Кожевникова Т.Я. Высшая математика в упражнениях и задачах . Ч.2 М.: Оникс 21 век; Мир и образование, 2009
- 4.2.6 Антонов, В.И. Элементарная математика для первокурсника: учебное пособие для вузов / В. И. Антонов, Ф. И. Копелевич. - СПб.: Лань, 2013. - 101 с.
- 4.2.7 Бронштейн, И.Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся вузов : Учебное пособие для вузов / И.Н. Бронштейн, К.А. Семендяев. - СПб.: Лань, 2010. - 608 с.
- 4.2.8 Дегтярева, О. М. Математика в примерах и задачах [Электронный ресурс]: учеб. пособие / О.М. Дегтярева, Л.Н. Журбенко, Г.А. Никонова, Н.В. Никонова, С.Н. Нуриева. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 372 с.// ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>.

4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания, разработанные преподавателями:

- 4.3.1. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Элементы линейной алгебры. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2805
- 4.3.2. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Элементы векторной алгебры. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/288
- 4.3.3. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Аналитическая геометрия. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2894
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2888
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1117/course_id/2895
- 6.3.4. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Пределы и непрерывность. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055
- 4.3.5. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Производные. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055

- 4.3.6. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Интегрирование функции одной переменной. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055
- 4.3.7. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Функции нескольких переменных. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055
- 4.3.8. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Дифференциальные уравнения. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055
- 4.3.9. Методические рекомендации к практическим занятиям Ряды. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055
- 4.3. 10. Лекции по теме Пределы. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055
- 4.3.11. Лекции по теме Производная. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055
- 4.3.12. Лекции по теме Интегральное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055
- 4.3.13 Лекции по теме Интегральное исчисление функции одной переменной. Определенный интеграл СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055
- 4.3.14. Лекции по теме Функции нескольких переменных. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055
- 4.3.15. Лекции по теме Дифференциальные уравнения. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055
- 4.3.16. Лекции по теме Ряды. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа
https://edu.nntu.ru/subject/course/index/subject_id/1120/course_id/2055

Методические указания, разработанные НГТУ

- 4.4.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:
http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_aydit_rab.pdf?20. Дата обращения 23.09.2015.
- 4.4.2 Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы студентов по дисциплине. Приняты Учебно-методическим советом НГТУ им. Р.Е. Алексеева, протокол № 2 от 22 апреля 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/met_rekom_organiz_samost_rab.pdf?20.
- 4.4.3 Учебное пособие «Проведение занятий с применением интерактивных форм и методов обучения», Ермакова Т.И., Ивашкин Е.Г., 2013 г. Электронный адрес:http://www.nntu.ru/RUS/otd_sl/ymy/metod_dokym_obraz/provedenie-zanyatij-s-primeneniem-interakt.pdf.

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при

необходимости).

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

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ

- Научно-техническая библиотека НГТУ <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>
- Библиотека электронных учебников <https://fdp.nntu.ru/knizhnaya-polka/>
- Электронный каталог книг и периодических изданий (АИБС «МегаПро») с размещенными полными текстами <https://library.nntu.ru/megapro/web>
- Электронная библиотека Первокурсник <https://www.nntu.ru/structure/view/podrazdeleniya/nauchno-tehnicheskaya-biblioteka/resursy>
- Реферативные журналы
https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/library/resurvsy/ref_gyrnal_16.pdf

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Консультант студента - Электронная библиотека технического вуза»
<https://www.studentlibrary.ru/>
- ЭБС «Юрайт» <https://urait.ru/>
- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) - доступны только в залах электронных ресурсов

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.

Внешние ресурсы:

- Справочно-правовые системы (ИПК Кодекс, Система Гарант, КонсультантПлюс) доступ из локальной сети
- Федеральный информационный фонд стандартов ФГУП «Стандартинформ» доступ из локальной сети
- База Academic Reference доступ из локальной сети
- База данных Academic Search Premier компании EBSCO доступ из локальной сети
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>
- База данных zbMath <https://zbmath.org/>
- База данных Springer Nature Protocols and Methods <https://experiments.springernature.com/springer-protocols-migrated-to-experiments>
- База данных Springer Materials <https://materials.springer.com/>
- База данных Nano Database <https://www.springernature.com/gp/products/database>

Свободный доступ:

- Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU <https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

- КиберЛенинка — это научная электронная библиотека открытого доступа <https://cyberleninka.ru/journal>
- Электронно-библиотечная система издательства «Наука» <https://www.libnauka.ru/>
- Информационная система доступа к каталогам библиотек сферы образования и науки ЭКБСОН <http://www.vlibrary.ru/>
- База данных свободного доступа Polpred Обзор СМИ <https://polpred.com/news>
- Электронный архив материалов по направлению «Науки о земле и энергетика» <https://doc365.ru/>
- Электронная библиотека «История Росатома» <https://elib.biblioatom.ru/>

5.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 5. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
1	2
Microsoft Windows XP/7/8.1/10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Calculate Linux (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2008/2010/2013/2015/2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/KMP от 15.10.18)	Open Office 4.1.1 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Office Профессиональный плюс 2010 (лицензия № 49487732)	Adobe Reader 11 (проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2007 (лицензия № 43847744)	Libre office 5.2.4.2 (свободное ПО, лицензия Mozilla Public License)
Microsoft Office Access 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	Visual Prolog (проприетарное ПО)
Microsoft Office Visio 2013/2016 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	MicroCAP (бесплатная студенческая версия)
Microsoft Project 2010 (подписка DreamSpark Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	PascalABC.NET (свободное ПО, лицензия LGPL)
Mathcad 15 (лицензия PKG-7543-FN, MNT-PKG-7543-FN-T2, договор № 28-13/13-057 от 26.02.13)	FreePascal IDE (свободное ПО, лицензия GNU GPL 2)

Autodesk AutoCAD 2019 (с/н 571-21012977, до 08.07.22)	Python 2.7 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
Autodesk Inventor 2019 (с/н 570-41739728, до 08.07.22)	Code::Blocks (свободное ПО, лицензия GNU GPLv3)
MatLAB R2008a (лицензия № 527840)	Eclipse (открытое ПО, лицензия Eclipse Public License)
P7 Офис (с/н 5260001439)	Python 3.6 (свободное ПО, лицензия Python Software Foundation License)
Компас 3D-V16 (лицензионное соглашение № К-080298)	Wing IDE (проприетарное ПО)
Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W	IntelliJ IDEA (свободное ПО, лицензия Apache)
SolidWorks (с/н 9710004412135426), договор №32110779827 от 08.11.21	Blender (свободное ПО, лицензия GNU GPL 2 и GNU GPL 3)
	Mendeley (проприетарное ПО)
	Deducto Studio Academic (бесплатная студенческая версия)

Таблица 7. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Электронная база избранных статей по философии	http://www.philosophy.ru/
3	Единый архив экономических и социологических данных	http://sophist.hse.ru/data_access.shtml
4	Базы данных Национального совета по оценочной деятельности	http://www.ncva.ru
5	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	доступ из локальной сети
6	Информационно-справочная система «Техксперт»	доступ из локальной сети

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные аудитории для проведения занятий по дисциплине, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения

В таблице 11 перечислены:

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения;

помещения для самостоятельной работы обучающихся, которые должны оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети

«Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду НГТУ.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

№	Наименование аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	6421 г. Нижний Новгород, ул. Казанское шоссе, 12корп. 6 Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Мультимедийный проектор PortableProjektorMPT840; 2. ПК с выходом на PortableProjektorMPT840, конфигурация которого: MB Asus на чипсете Nvidia/AMD AthlonXII CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGA Graphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,, монитор 19 дюймов 3. Доска меловая; экран 4. Парты – 20шт.; 5. Рабочее место – 30 чел	1. Windows7 32 bit корпоративная);VL 494877S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W

7.МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1.Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части

контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работы в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- электронное обучение;
- контрольная работа;
- тест;
- собеседование;
- деловая игра;
- кейс-метод;
- квиз.

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

При преподавании высшей математики применена геймификация. Она особенно полезна, поскольку этот предмет часто воспринимается как сложный и абстрактный. применения геймификации в процесс обучения математике:

- Игровые задания и квесты
 - Соревнования и турниры: Организация математических турниров, где студенты могут соревноваться друг с другом в решении задач. Это может быть как индивидуальное, так и командное соревнование. Награды и призы могут стимулировать интерес и желание участвовать.
 - Баллы и уровни: Введение системы баллов за выполнение заданий, участие в обсуждениях или помощь другим студентам. Студенты могут зарабатывать баллы и повышать свои уровни, что создаст элемент соревнования и мотивации.
 - Проектная работа: Студенты могут работать над проектами, связанными с реальными приложениями высшей математики, и представлять свои результаты в формате презентации или видео. Это позволит им увидеть практическое применение изучаемого материала.
 - Обратная связь и достижения: Регулярное предоставление обратной связи о прогрессе студентов, а также возможность получения "значков" или сертификатов за достижения в учебе.
 - Интерактивные платформы: Использование онлайн-платформ и приложений, которые предлагают интерактивные задания и тесты, позволяющие студентам учиться в игровом формате.
- Геймификация значительно повышает интерес студентов к высшей математике, делает обучение более увлекательным и эффективным.

Весь лекционный материал курса сопровождается компьютерными презентациями, в которых наглядно преподносятся материал различных разделов курса и что дает возможность обсудить материал со студентами во время чтения лекций, активировать их деятельность при освоении материала. Материалы лекций находятся в свободном доступе в eLearning Server 4G ЭИОС НГТУ и могут быть получены до чтения лекций и проработаны студентами в ходе самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выравнивать уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Skype.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии с набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий, допускаются к прохождению промежуточной аттестации.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала.

При проведении лекций используются различные интерактивные формы, такие как “БОРТОВОЙ ЖУРНАЛ” (Ерофеева Л.Н., Лещева С.В., Менькова С.В. “Применение технологии развития критического мышления в лекционном преподавании математических дисциплин” Вестник НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Серия: Управление в социальных системах. Коммуникативные технологии. 2013. № 4. С. 87-101.941.)

И ЛЕКЦИИ С ЗАПЛАНИРОВАННЫМИ ОШИБКАМИ (Менькова С.В., Лещева С.В. “Лекция с запланированными ошибками как одна из интерактивных форм преподавания математических дисциплин в вузе” В сборнике: Модернизация учебного процесса в вузе в контексте нового закона "об образовании в Российской Федерации". Сборник материалов XI Всероссийской научно-практической конференции. 2014. С. 60-65.037.

А так же используется подход ФЛИППЕД КЛАССРУМ (перевернутый класс): Студенты изучают новый материал дома (например, через видео), а время в классе используется для обсуждения и практики.

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом.

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

Практические (семинарские) занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплин.

На практических занятиях проводится решение задач и упражнений в процессе проработки наиболее сложных в теоретическом плане проблем и проводятся в трех формах:

- устный опрос студентов по конкретной тематике практического занятия;
- решение и объяснение типовых задач по данной теме;
- самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими контрольных заданий.

Для систематизации знаний широко используются приемы визуализации, такие как интеллектуальные карты (Лещева О.В., Лещева С.В., Менькова С.В. “Ассоциативная сеть как прием визуализации” В сборнике: Человек в современном мире: пространство и возможности для личностного роста. Сборник статей V международной научно-практической конференции. Омск, 2024. С. 20-27.

) и кластеры (Лещева С.В., Ерофеева Л.Н., Менькова С.В. “Кластеры в образовании: современный подход к эффективному обучению”)

На занятиях проходит изучение реальных ситуаций и решение проблем в условиях, приближенных к реальным с применением СИМУЛЯЦИИ И КЕЙСОВ (Менькова С.В., Лещева С.В. “Особенности применения кейс-технологии в преподавании математических дисциплин в вузе в условиях цифровизации”// Международная научно-практическая конференция Web-технологии в образовании: традиции, инновации, опыт»(в печати))

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в разделе 4

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в табл. 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

Самостоятельной работа предусматривает использование электронных курсов на платформе ELEARNING SERVER (Лещева С.В., Ерофеева Л.Н . Система дистанционного образования elearning server и принцип модульности в организации образовательного процесса Вестник НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Серия: Управление в социальных системах. Коммуникативные технологии. 2015. № 1. С. 20-

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная, а также проводится в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

При преподавании дисциплины используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях, практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: электронная почта, ZOOM.

Иницируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена и зачета с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной

программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

7.6 Методические указания для выполнения РГР

Студент должен выполнять РГР по варианту, номер которого совпадает с его номером в списке студентов своей группы.

Задания из РГР выполняются по мере изучения разделов наряду с текущими домашними заданиями. Выполнение РГР контролируется преподавателем практических занятий. После изучения каждого раздела студент обязан сдать на проверку свою расчетную работу. Расчетные задания предполагают их защиту, которая проходит в письменной форме на практическом занятии в виде самостоятельной работы.

Выполнение РГР является необходимым условием допуска студента к промежуточной аттестации (экзамена).

Общие рекомендации по выполнению расчетных заданий

1. Внимательно прочитайте теоретический материал – конспект, составленный на лекционном занятии. Выпишите формулы из конспекта по изучаемой теме.
2. Обратите внимание, как использовались данные формулы при решении задач на занятии.
3. Выпишите ваш вариант задания.
4. Решите предложенную задачу, используя выписанные формулы.
5. В случае необходимости воспользуйтесь справочными данными.
6. Проанализируйте полученный результат (правильность подстановки в формулы численных значений, правильность расчетов, правильность вывода неизвестной величины из формулы).
7. Решение задач должно сопровождаться необходимыми пояснениями. Расчетные формулы приводите на отдельной строке, выделяя из текста.

Правила оформления расчетно-графической работы

1. РГР должна быть выполнена в отдельной тетради в клетку чернилами любого цвета, кроме красного. Необходимо оставить поля 4–5 см для замечаний преподавателя.
2. В заголовке работы на обложке тетради должны быть ясно написаны фамилия студента, его инициалы, номер группы, название дисциплины.
3. В работу должны быть включены все задачи, указанные в задании, строго по положенному варианту. Контрольные работы, содержащие не все задачи, а также задачи не своего варианта, не зачитываются.
4. Решения задач должны располагаться в порядке возрастания номеров задач.
5. Перед решением каждой задач необходимо полностью выписать ее условия.
6. После получения проверенной не зачтенной работы студент должен исправить все ошибки и выполнить все рекомендации преподавателя в той же тетради.

7.7. Методические указания для выполнения курсового проекта / работы

Не предусмотрены.

8.ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ

ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

9. АДАПТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ И ИНВАЛИДОВ

Согласно Федеральному закону от 29.12.2012г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ст. 79, п.8 профессиональное обучение и профессиональное образование обучающихся с ограниченными возможностями здоровья осуществляются на основе образовательных программ, адаптированных при необходимости для обучения указанных обучающихся. Адаптированная рабочая программа разрабатывается по каждой направленности при наличии заявления со стороны обучающегося (родителей, законных представителей) и медицинских показаний (рекомендациями психолого-медико-педагогической комиссии). Для инвалидов адаптированная образовательная программа разрабатывается в соответствии с индивидуальной программой реабилитации.

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10. - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

