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

Институт транспортных систем (ИТС)
Кафедра Высшая математика

ОДОБРЕНО:
на заседании кафедры ВМ
протокол № 10 от 17.06.2026 г.
Зав. кафедрой ВМ
_____ Ерофеева Л.Н.
«20» июня 2026 г.

УТВЕРЖДЕН:
на заседании ученого совета *ИТС*
протокол № 12 от 18.06.2026 г.
Директор института
_____Тумасов А.В.
«20» июня 2026 г.

Документ подписан электронной подписью в системе электронного документооборота НГТУ им. Р.Е. Алексеева
СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП
Сертификат 6e466ebf73b388c262d1fef93a6e3720
Владелец Ивашкин Евгений Геннадьевич
Действителен с 04.02.26 по 30.04.27

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.9 Математика

(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)

для подготовки бакалавров

Направление подготовки:	*21.03.01 Нефтегазовое дело*
Направленность:	*Машины и оборудование для добычи и транспортировки углеводородов*
Форма обучения:	*очная*
Выпускающая кафедра	*ЭУиТД*
Разработчик (и):	Мазунова Л.Н., ст. преподаватель Ерофеева Л.Н., к.ф.-м.н., доцент
регистрационный №	21.03.01 – м-9

Начальник МО _____
подпись

Заведующая отделом комплектования НТБ _____
подпись

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

Содержание

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 8

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 10

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 10

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам 10

3.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам 11

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 23

4.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда 23

4.2. Справочно-библиографическая литература 23

4.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям 23

5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ 25

5.1 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля) 25

5.1.1. Собственные образовательные ресурсы. Электронные ресурсы НТБ 25

5.1.2 Сторонние электронные образовательные и информационные ресурсы. Внешние ресурсы 25

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем. 26

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ 26

7. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ 26

7.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии 26

7.2. Методические указания для занятий лекционного типа 28

7.3. Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах 28

7.4. Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа 29

7.5. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся 29

7.6. Методические указания для выполнения контрольных работ 29

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ. 30

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 *21.03.01 «Нефтегазовое дело»*, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от «09» февраля 2018 г. № 96.

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-1	способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

В рамках дисциплины формируется часть компетенции ОПК-1, другие дисциплины, формирующие эту компетенцию: Гидравлика, Детали машин и основы конструирования, Инженерная графика, Компьютерная графика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Начертательная геометрия, Сопротивление материалов, Теоретическая механика, Теория механизмов и машин, Теплотехника и термодинамика, Физика, Химия, Электротехника, Выполнение и защита ВКР. 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 достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Код и наименование дескриптора достижения компетенции	Оценочные материалы (ОМ)
ОПК-1 способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания	ИОПК-1.3. Использует методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	***Знать:*** *- основные понятия и методы математического анализа, линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления;* ***Уметь:*** *- на основе математических знаний решать профессиональные задачи (в том числе по моделированию) эксплуатации объектов транспорта и хранения углеводородного сырья;* ***Владеть:*** *- математическими методами и методиками расчетов и моделирования процессов в своей профессиональной деятельности.*	Контрольные вопросы по теоретическому материалу - Задания к письменным контрольным работам по разделам - Вопросы для зачета и экзаменов (по 18 билетов)

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина (модуль) Б1.Б.9 «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 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в объёме курса средней школы. Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении следующих дисциплин: Математическая статистика и теория вероятностей, Гидравлика, Детали машин и основы конструирования, Инженерная графика, Компьютерная графика, Материаловедение и технология конструкционных материалов, Начертательная геометрия, Сопротивление материалов, Теоретическая механика, Теория механизмов и машин, Теплотехника и термодинамика, Физика, Химия, Электротехника, Выполнение и защита ВКР.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоемкость дисциплины составляет 13 зач.ед. 468 часов, распределение часов по видам работ семестра представлено в таблице 3.

Таблица 3. Распределение трудоемкости 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	**468**	**251**	**217**
1. Контактная работа:	**248**	**141**	**107**
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	**238**	136	102
лекции	**119**	68	51
лабораторные			
практические	**119**	68	51
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	**10**	**5**	**5**
курсовая работа/курсовой проект			
текущий контроль, консультации по дисциплине			
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	4	2	2
реферат, расчетно-графическая работа, контрольная работа	6	3	3
2. Самостоятельная работа	**220**	**110**	**110**
1.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	112	56	56
1.2 подготовка к контролю	108	54	54
3. Форма контроля		**экзамен**	**экзамен**

.

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 работа студентов (СРС), час				
		Лекции, час	Лабораторные работы, час	Практические занятия, час					
1 СЕМЕСТР									
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 1** Матрицы и определители								
	Тема 1.1 Определители второго и третьего порядков, их свойства. Определители n-го порядка и методы их вычисления.	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.13] подготовка к практическим занятиям [4.3.1]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64662		
	Тема 1.2 Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы и методы его определения.	3		3	2	подготовка к лекциям [4.3.13] подготовка к практическим занятиям [4.3.1]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64662		
	Итого по 1 разделу	**5**		**5**	**4**				
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 2** Общая теория систем линейных алгебраических уравнений								
	Тема 2.1 Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом, методом Крамера, методом Жордана- Гаусса	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.13] подготовка к практическим занятиям [4.3.1]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64672		
	Тема 2.2 Исследование произвольных систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера -	4		4	2	подготовка к лекциям [4.3.13] подготовка к	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/l		

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					
	Капелли. Однородные системы линейных уравнений					практическим занятиям [4.3.1]	esson/index/subject_id/2131/lesson_id/64672		
	Итого по 2 разделу	**6**		**6**	**4**				
ОПК-1 ИОПК-1.1	**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.	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.13] подготовка к практическим занятиям [4.3.2]	**Бортовой журнал**		
	Тема 3.2 Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Применение скалярного, векторного и смешанного произведения в решении прикладных задач	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.13] подготовка к практическим занятиям [4.3.2]	**Бортовой журнал**		
	Итого по 3 разделу	**4**		**4**	**4**				
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 4** Элементы аналитической геометрии								
	Тема 4.1 Уравнения линий на плоскости. Различные формы уравнения прямой на плоскости. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой	2		2	3	подготовка к лекциям [4.3.14] подготовка к практическим занятиям [4.3.3]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64738		
	Тема 4.2 Кривые второго порядка:	4		4	3	подготовка к лекциям [4.3.14]	**Кластер**		

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					
	окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения					подготовка к практическим занятиям [4.3.3]			
	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.	2		2	3	подготовка к лекциям [4.3.14] подготовка к практическим занятиям [4.3.3]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64395		
	Тема 4.4 Поверхности второго порядка. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений.	2		2	3	подготовка к лекциям [4.3.14] подготовка к практическим занятиям [4.3.3]	**Флиппед классрум**		
	Итого по 4 разделу	**10**		**6**	**12**				
ОПК-1 ИОПК-1.1	**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.	4		4	3	подготовка к лекциям [4.3.14] подготовка к практическим занятиям [4.3.3]	**Лекция с запланированным и ошибками**		
	Тема 5.2 Предел функции в точке. Односторонние пределы. Свойства конечных пределов функций.	4		4	3	подготовка к лекциям [4.3.15] подготовка к практическим	**Флиппед классрум**		

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					
	Бесконечно-малые и бесконечно-большие функции. Некоторые замечательные пределы и следствия из них. Сравнение бесконечно малых функций.					занятиям [4.3.4]			
	Тема 5.3 Непрерывность функции в точке и ее свойства. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций непрерывных на отрезке.	4		4	3	подготовка к лекциям [4.3.15] подготовка к практическим занятиям [4.3.4]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64558**		
	Итого по 5 разделу	**12**		**12**	**9**				
ОПК-1 ИОПК-1.1	**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		2	3	подготовка к лекциям [4.3.15] подготовка к практическим занятиям [4.3.4]	**Бортовой журнал**		
	Тема 6.2 Производные высших порядков. Дифференциал функции в точке и его свойства. Применение дифференциала в приближенных	2		2	3	подготовка к лекциям [4.3.15] подготовка к практическим занятиям [4.3.5]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64353**		

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					
	вычислениях								
	Тема 6.3 Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение	4		4	3	подготовка к лекциям [4.3.15] подготовка к практическим занятиям [4.3.5]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64354**		
	Тема 6.4 Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Представление некоторых функций по формуле Тейлора. Правило Лопиталя.	4		2	3	подготовка к лекциям [4.3.15] подготовка к практическим занятиям [4.3.5]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64354**		
	Тема 6.5 Условия монотонности функции. Экстремум, необходимое и достаточные условия существования экстремума в точке. Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке.	2		2	3	подготовка к лекциям [4.3.15] подготовка к практическим занятиям [4.3.5]			
	Тема 6.6 Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функции и построение графика.	2		4	3	подготовка к лекциям [4.3.15] подготовка к практическим занятиям [4.3.5]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64556**		
	Итого по 6 разделу	**16**		**16**	**18**				

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-1 ИОПК-1.1	**Раздел 7** Интегральное исчисление функции одной переменной.								
	Тема 7.1 Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Интегрирование по частям и подстановкой.	2		4	3	подготовка к лекциям [4.3.16] подготовка к практическим занятиям [4.3.6]	**Ролевая игра**		
	Тема 7.2 Интегрирование рациональных дробей	2		3	3	подготовка к лекциям [4.3.16] подготовка к практическим занятиям [4.3.6]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64571**		
	Тема 7.3 Интегрирование простейших алгебраических иррациональностей. Интегрирование дифференциального бинома.	2		2	3	подготовка к лекциям [4.3.16] подготовка к практическим занятиям [4.3.6]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64685		
	Тема 7.4 Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.	2		3	3	подготовка к лекциям [4.3.16] подготовка к практическим занятиям [4.3.6]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64686**		
	Тема 7.5 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла и его свойства. Определенный интеграл	2		2	3	подготовка к лекциям [4.3.16] подготовка к практическим занятиям [4.3.6]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64690**		

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					
	с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.								
	Тема **7.6** Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.	3		3	3	подготовка к лекциям [7.3.16] подготовка к практическим занятиям [4.3.6]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64376		
	Тема **7.7** Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг кривых.	2		2	3	подготовка к лекциям [4.3.16] подготовка к практическим занятиям [4.3.6]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64375**		
	Итого по 7 разделу	**15**		**19**	**21**				
	Самостоятельная работа по освоению 1-7 разделов: домашняя контрольная работа				3				
ИТОГО ЗА 1 СЕМЕСТР		**68**		**68**	**75**				
2 СЕМЕСТР									
	Раздел 1. Комплексные числа. Функции комплексного переменного								
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Тема 1.1** Понятие комплексного числа. Модуль и аргумент. Алгебраическая тригонометрическая и	3		3	2	подготовка к лекциям [4.3.17] подготовка к	**Бортовой журнал**		

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					
	показательная форма. Действия с комплексными числами					практическим занятиям [4.3.7]			
	Тема 1.2 Функции комплексного переменного	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.17] подготовка к практическим занятиям [4.3.7]			
	Итого по 1 разделу	**5**		**5**	**4**				
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 2** Функции нескольких переменных								
	Тема 2.1 Понятие функции двух независимых переменных. Способы задания функции. Область определения. Линии уровня. Предел. Непрерывность. Понятие функции нескольких переменных.	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.17] подготовка к практическим занятиям [4.3.7]	**Флиппед классрум**		
	Тема 2.2 Частные производные функций двух и более переменных. Частные производные сложной и неявно заданной функции. Производная по направлению. Градиент. Производные высших порядков. Полный и частные дифференциалы.	3		3	2	подготовка к лекциям [4.3.17] подготовка к практическим занятиям [4.3.7]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64601		

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 2.3 Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.17] подготовка к практическим занятиям [4.3.7]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64602**		
	Итого по 2 разделу	**7**		**7**	**6**				
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 3** Дифференциальные уравнения								
	Тема 3.1 Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.18] подготовка к практическим занятиям [4.3.8]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64573**		
	Тема 3.2 Дифференциальные уравнения первого порядка: однородное, линейное, уравнение Бернулли.	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.18] подготовка к практическим занятиям [4.3.8]	**Кластер**		
	Тема 3.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.18] подготовка к практическим занятиям [4.3.8]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ **https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64618**		
	Тема 3.4 Линейные однородные	2		2	2	подготовка к лекциям	eLearning Server 5G		

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					
	дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Методы подбора частного решения.					[4.3.18] подготовка к практическим занятиям [4.3.8]	ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64586		
	Тема 3.5 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.18] подготовка к практическим занятиям [4.3.8]	eLearning Server 5G ЭИОС НГТУ https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64623		
	Тема 3.6 Системы обыкновенных дифференциальных уравнений	2		2	2	подготовка к лекциям [4.3.18] подготовка к практическим занятиям [4.3.8]	**Флиппед классрум**		
	Итого по 3 разделу	**12**		**12**	**12**				
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 4** Кратные, криволинейные, поверхностные интегралы								
	Тема 4.1 Задачи, приводящие к понятиям двойного и тройного интегралов. Кратные (двойной и тройной) интегралы, их свойства, теоремы существования. Вычисление кратных интегралов повторным интегрированием в декартовых	6		6	2	подготовка к лекциям [4.3.19] подготовка к практическим занятиям [4.3.9]	**Флиппед классрум**		

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					
	координатах. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах. Вычисление тройных интегралов в цилиндрических, сферических координатах. Приложения кратных интегралов.								
	Тема 4.2 Задачи, приводящие к криволинейным интегралам. Криволинейные интегралы первого и второго рода, их свойства, примеры вычисления. Формула Грина.	4		4	2	подготовка к лекциям [4.3.20] подготовка к практическим занятиям [4.3.11]			
	Тема 4.3 Задачи, приводящие к поверхностным интегралам. поверхностные интегралы первого и второго рода, их свойства, примеры вычисления. Формула Стокса.	3		3	2	подготовка к лекциям [4.3.20] подготовка к практическим занятиям [4.3.11]			
	Тема 4.4 Элементы теории поля	4		4	2	подготовка к лекциям [4.2.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.5]			
	Итого по 4 разделу	**17**		**17**	**8**				
ОПК-1 ИОПК-1.1	**Раздел 5** Числовые и функциональные ряды.								
	Тема 5.1 Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие	4		4	2	подготовка к лекциям [4.3.21]	**Интеллектуальная карта**		

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 [4.3.12]			
	Тема 5.2 Функциональные ряды. Свойства равномерно сходящихся рядов. Область сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Применение степенных рядов	6		6	2	подготовка к лекциям [4.3.21] подготовка к практическим занятиям [4.3.12]	**Кластер**		
	Итого по 5 разделу	**10**		**10**	**4**				
	Самостоятельная работа по освоению 1-5 разделов: домашняя контрольная работа				**3**				
ИТОГО ЗА 2 СЕМЕСТР		**51**		**51**	**37**				
ИТОГО по дисциплине		**119**		**119**	**112**				

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/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64680

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/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64703

4.3.3. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Аналитическая геометрия. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64646

4.3.4. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Пределы и непрерывность. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64651

4.3.5. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Производные. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64556

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/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64633

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/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64605

4.3.8. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Дифференциальные уравнения. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64596

4.3.9. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Кратные интегралы. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118

4.3.10. Методические рекомендации к практическим занятиям по теме Криволинейные и поверхностные интегралы. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118

4.3.11 Методические рекомендации к практическим занятиям Ряды. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64614

4.3.12. Лекции по теме Элементы линейной и векторной алгебры. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64680

4.3.13. Лекции по теме Аналитическая геометрия. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64646

4.3.14 Лекции по теме Пределы и производные. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64651

4.3.15 Лекции по теме Интегральное исчисление функции одной переменной. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64633

4.3.16 Лекции по теме Функции нескольких переменных. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64605

4.3.17. Лекции по теме Дифференциальные уравнения. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64596

4.3.18. Лекции по теме Кратные интегралы. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118

4.3.19. Лекции по теме Криволинейные и поверхностные интегралы. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/resource/list/index/subjecttype/subject/subject_id/1118

4.3.20. Лекции по теме Ряды. СДО e-learning ЭИОС НГТУ Режим доступа https://edu.nntu.ru/subject/lesson/index/subject_id/2131/lesson_id/64614

Методические указания, разработанные НГТУ

4.3.22. Е.Г. Ивашкин, Л.П. Жукова ОРГАНИЗАЦИЯ АУДИТОРНОЙ РАБОТЫ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗАЦИЯХ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/organizaciya-auditornoj-raboty.pdf

4.3.23 ПОЛОЖЕНИЕ ПО ВИДУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПЛАНИРОВАНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ НГТУ ПВД 11.6/148-23

Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_srs.pdf

4.3.24 ПОЛОЖЕНИЕ ПО ВИДУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ, МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ НГТУ ПВД 11.6/144-23

Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_interakt_obuch.pdf

4.3.25 ПОЛОЖЕНИЕ ПО ВИДУ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ К ЛЕКЦИОННЫМ И ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ НГТУ ПВД 11.6/145-23

Электронный адрес:

https://www.nntu.ru/frontend/web/ngtu/files/org_structura/upravleniya/umu/docs/metod_docs_ngtu/metod_rekom_lec_i_prakt.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/

5.1.3 Перечень современных баз данных и информационных справочных систем.

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/

Таблица 6. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	**Программное обеспечение свободного распространения**
1	2
Microsoft Windows 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМРот 15.10.18)	Adobe Acrobat Reader DC-Russian(проприетарное ПО)
Microsoft Office Standard 2016 (лицензия № 65824992)	Mozilla Firefox (свободное ПО)
Р7 Офис (с/н 5260001439)	Google Chrome (свободное ПО)
Microsoft Visual Studio 2017 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	YandexBrowser (свободное ПО)
Dr.Web 2026 SRBK-Z197-67LX-4N3W	IntelliJIDEA (свободное ПО, лицензия

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

Для проведения учебных занятий по дисциплине могут быть использованы любые учебные аудитории, лаборатории или специализированные помещения, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения в соответствии с требованиями к реализации программы. Сведения об оборудованных учебных кабинетах размещена на сайте НГТУ (https://www.nntu.ru/) в разделе «Материально-техническое обеспечение и оснащенность образовательного процесса. Доступная среда» по ссылке: https://www.nntu.ru/sveden/objects/ .

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.

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

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 5G 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, выровнять уровень знаний в группе.

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.

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, ВК.

Инициируется 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 таже 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»)

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. 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.

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. 20-30.134.)

7.6. Методические указания для выполнения контрольных работ

При изучении курса «Математика» проводится 2 контрольные работы (1 контрольная работа в первом семестре, 1 контрольная работа во втором семестре).

В контрольную работу № 1 входят темы, изучаемые в первом семестре. Типовые задания представлены в методическом пособии Расчетные задания по математике 1 часть. ЭЛЕМЕНТЫ ЛИНЕЙНОЙ АЛГЕБРЫ И АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ. МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФУНКЦИИ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОГО ПЕРЕМЕННОГО. Расчетные задания по математике 2 часть ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ

В контрольную работу № 2 входят темы, изучаемые во втором семестре. Типовые задания представлены в методическом пособии Расчетные задания по математике 2 часть ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ И ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ДВУХ И ТРЕХ ПЕРЕМЕННЫХ, ОБЫКНОВЕННЫЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ, Расчетные задания по математике 3 часть КРАТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ. КРИВОЛИНЕЙНЫЕ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ. РЯДЫ.

8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ 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 6 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования.

Таблица 6. - 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