

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

Институт экономики и управления (ИНЭУ)
Кафедра Высшая математика

ОДОБРЕНО:

на заседании кафедры разработчика

протокол №10 от 17.06.2026 г.

Зав. кафедрой ВМ

_____ Ерофеева Л.Н.

«17» июня 2026

УТВЕРЖДЕН:

на заседании ученого совета ИНЭУ

протокол № 5 от 23.06.2026 г.

Директор института

_____ Митяков С.Н.

« 26 » июня 2026

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б7. Математика

для подготовки бакалавров

Направление подготовки: 27.03.05 «Инноватика»

Направленность: «Управление инновациями»

Форма обучения: заочная

Выпускающая кафедра ВМ

Разработчик (и): Баранова М. С. ст.преп.

регистрационный № 27.03.05-у-7

Начальник МО _____ / Севрюкова Е.Г./

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ /Кабанина Н.И./

НИЖНИЙ НОВГОРОД, 2026 год

Содержание

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

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 27.03.05 «Инноватика», утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 31.07.2020г. № 870

Процесс изучения дисциплины «Математика» направлен на формирование элементов общепрофессиональной компетенции ОПК-1 в соответствии с ОПОП ВО по направлению подготовки 27.03.05 «Инноватика».

Освоение дисциплины вносит вклад в формирование компетенций, предусмотренных ОПОП:

Таблица 1.

Код компетенции	Формулировка компетенции
Общепрофессиональные (ОПК)	
ОПК-1	Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук.

Таблица 2. Индикаторы достижения компетенции

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
					Текущего контроля	Промежуточной аттестации
ОПК-1 Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук	ИОПК-1.1. Использует в профессиональной деятельности фундаментальные законы природы и основные физические и математические законы и методы накопления, передачи и обработки информации	Знать: -основные элементы дифференциального и интегрального исчисления; основные понятия и методы решения обыкновенных дифференциальных уравнений; основные понятия и методы исследования числовых и функциональных рядов	Уметь: - воспринимать математическую информацию, пользоваться источниками информации для проведения анализа в инновационной деятельности	Владеть: - математическими методами обобщения и анализа информации	- Контрольные вопросы по теоретическому материалу - Задания к письменным контрольным работам по разделам -Тестирование по разделам РГР	- Вопросы для письменного экзамена

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина Б.1Б.7 «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 27.03.05 «Инноватика».

Дисциплина базируется на следующих дисциплинах: «Математика», «Алгебра и начала анализа», «Геометрия» в объеме курса средней школы.

Дисциплина «Математика» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: Физика, Теория вероятностей и Математическая статистика, химия и др.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при изучении дисциплин: физика, теория вероятностей и математическая статистика, химия и др., и при выполнении выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является, что дисциплина «Математика», в качестве фундаментального инструмента, служит основой для других наук и является связующим звеном для освоения различных дисциплин.

3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Таблица 3. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоемкость в час
	Всего час.
Формат изучения дисциплины	с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	576
1. Контактная работа:	36
1.1 Аудиторная работа, в том числе:	28
лекции	12
лабораторные	
практические	16
1.2 Контрольно-самостоятельная работа	8
курсовая работа/курсовой проект	
текущий контроль, консультации по дисциплине	4
контактная работа на промежуточном контроле (экзамене)	
реферат, <u>расчетно-графическая работа (3)</u> , контрольная работа	4
2. Самостоятельная работа	540

1.1 самостоятельная работа (самостоятельное изучение разделов, самоподготовка, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	527
1.2 подготовка к контролю	13
Форма контроля:	зачет, 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	Лабораторны е работы, час	Практически е занятия, час					
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.	1			25	подготовка к лекциям [4.2.1] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 1.2 Матрицы и операции над ними. Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы и методы его определения.			1	24	подготовка к лекциям [4.2.1] подготовка к практическим занятиям 4.2.2 []			
	Итого по 1 разделу	1		1					
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 Гаусса	1			25	подготовка к лекциям [4.2.1] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Тема 2.2 Исследование произвольных систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера - Капелли. Однородные системы			1	24	подготовка к лекциям [4.2.1] 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	Лабораторны е работы, час	Практически е занятия, час					
	линейных уравнений					практическим занятиям [4.2.2]			
	Итого по 2 разделу	1		1	49				
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.	1			20	подготовка к лекциям [4.2.1] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 3.2 Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов. Применение скалярного, векторного и смешанного произведения в решении прикладных задач			1	10	подготовка к лекциям [4.2.1] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Тема 3.3 Смешанное произведение трех векторов. Применение скалярного, векторного и смешанного произведения в решении прикладных задач				19	подготовка к лекциям [4.2.1] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Итого по 3 разделу	1		1	49				
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	1			10	подготовка к лекциям [4.2.1] подготовка к практическим			

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	Лабораторны е работы, час	Практически е занятия, час					
						занятиям [4.2.2]			
	Тема 4.2 Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Канонические уравнения				10	подготовка к лекциям [4.2.1] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	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	10	подготовка к лекциям [4.2.1] подготовка к практическим занятиям 4.2.2 []	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 4.4 Поверхности второго порядка. Геометрические свойства этих поверхностей, исследование их формы методом сечений.			1	19	подготовка к лекциям [4.2.1] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Итого по 4 разделу	1		2	49	подготовка к лекциям [4.2.1] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
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	2			29	подготовка к лекциям [4.2.3] подготовка к	Интерактивная		

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	Лабораторны е работы, час	Практически е занятия, час					
	ограниченной последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.					практическим занятиям 4.2.2 []	лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	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.			1	10	подготовка к лекциям [4.2.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Тема 5.3 Непрерывность функции в точке и ее свойства. Точки разрыва и их классификация. Свойства функций непрерывных на отрезке.				10	подготовка к лекциям [4.2.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Итого по 5 разделу	2		1	49				
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			10	подготовка к лекциям [4.2.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Тема 6.2 Производные высших порядков.			1	10	подготовка к лекциям			

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	Лабораторны е работы, час	Практически е занятия, час					
	Дифференциал функции в точке и его свойства. Применение дифференциала в приближенных вычислениях					[4.2.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 6.3 Дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функций, заданных параметрически. Теорема Ферма. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши, их применение				10	подготовка к лекциям [4.2.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Тема 6.4 Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Представление некоторых функций по формуле Тейлора. Правило Лопиталя.			1	9	подготовка к лекциям [4.2.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Тема 6.5 Условия монотонности функции. Экстремум, необходимое и достаточные условия существования экстремума в точке. Наибольшие и наименьшие значения функции на отрезке.				5	подготовка к лекциям [4.2.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Тема 6.6 Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Асимптоты кривой. Общая схема исследования функции и построение графика.				5	подготовка к лекциям [4.2.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Итого по 6 разделу	2		2	49				

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	Лабораторны е работы, час	Практически е занятия, час					
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 7 Интегральное исчисление функции одной переменной								
	Тема 1.1 Первообразная, неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Интегрирование по частям и подстановкой.	1			5	подготовка к лекциям [4.2.2] подготовка к практическим занятиям [4.1.3]	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 1.2 Интегрирование рациональных дробей			1	10	подготовка к лекциям [4.2.2] подготовка к практическим занятиям [4.1.3]			
	Тема 1.3 Интегрирование простейших алгебраических иррациональностей. Интегрирование дифференциального бинома.				5	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.2]			
	Тема 1.4 Интегрирование выражений, содержащих тригонометрические функции. Интегрирование некоторых иррациональных функций с помощью тригонометрических подстановок.			1	10	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.1.3]			
	Тема 1.5 Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла и его свойства. Определенный интеграл с переменным верхним пределом.				10	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.1.3]			

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	Лабораторны е работы, час	Практически е занятия, час					
	Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенного интеграла.								
	Тема 1.6 Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций. Признаки сходимости несобственных интегралов.				5	подготовка к лекциям 4.1.3 подготовка к практическим занятиям [4.1.3]			
	Тема 1.7 Приложения определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур, объемов тел, длин дуг кривых.				4	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.1.3]			
	Итого по 7 разделу	1		2	49				
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 8 Функции нескольких переменных								
	Тема 2.1 Понятие функции двух независимых переменных. Способы задания функции. Область определения. Линии уровня. Предел. Непрерывность. Понятие функции нескольких переменных.	1			20	подготовка к лекциям 4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.1.3]	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 2.2 Частные производные функций двух и более переменных. Частные производные сложной и неявно заданной функции. Производная по направлению. Градиент. Производные высших			1	20	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.1.3]			

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	Лабораторны е работы, час	Практически е занятия, час					
	порядков. Полный и частные дифференциалы.								
	Тема 2.3 Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум функции двух переменных				9	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.1.3]			
	Итого по 8 разделу	1		1	49				
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 9 Дифференциальные уравнения								
	Тема 3.1 Дифференциальные уравнения первого порядка. Задача Коши. Уравнения с разделяющимися переменными.	1			5	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.1]	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 3.2 Дифференциальные уравнения первого порядка: однородное, линейное, уравнение Бернулли.			1	10	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.1]			
	Тема 3.3 Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.				18	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.1]			
	Тема 3.4 Линейные однородные			1	5	подготовка к лекциям			

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	Лабораторны е работы, час	Практически е занятия, час					
	дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Методы подбора частного решения.					[4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.1]			
	Тема 3.5 Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных.			1	16	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.1]			
	Итого по 9 разделу	1		3	49				
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 10 Кратные 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 координатах. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах.	0,5		1	49	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.1]	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		

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	Лабораторны е работы, час	Практически е занятия, час					
	Итого по 10 разделу	0,5		3	49				
ОПК-1 ИОПК-1.1	Раздел 11 Числовые и функциональные ряды.								
	Тема 6.1 Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости. Действия над рядами. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости. Признак Лейбница.	0,5			17	подготовка к лекциям [4.1.3] подготовка к практическим занятиям [4.2.1]	Интерактивная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, проблемная лекция, групповая дискуссия, метод работы в малых группах, метод «мозговой штурм»		
	Тема 6.2 Функциональные ряды. Свойства равномерно сходящихся рядов. Область сходимости степенного ряда.			1	20				
		Итого по 11разделу	0,5		1	37			
ИТОГО по дисциплине		12		16	527				

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. пособие. 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

4.3.1. 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.

4.3.2 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.

4.3.3 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>

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 10 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 15.10.18)	Open office 4.1.10 (лицензия Apache License 2.0)
Microsoft Windows 8.1 (подписка DreamSpark Premium, договор № 0509/КМР от 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	

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

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/>.

Таблица 8. Оснащенность аудиторий и помещений для проведения учебных занятий и 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	1. Доска меловая – 1 шт. 3. Экран – 1 шт. 4. Мультимедийный проектор Epson X12 – 1 шт. 5. Компьютер PC MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII	1. Windows 7 32-bit корпоративная; VL 49477S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian (беспл.) 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655);

№	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
	аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	CPU 2.8Ggz/ RAM 4 Ggb/SVGAStandartGraphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,SATAinterface, монитор 19", с выходом на проектор. 6. Рабочее место студента - 74 7. Рабочее место для преподавателя – 1 шт.	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:

- балльно-рейтинговая технология оценивания (при наличии);
- контрольная работа.

По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации в соответствии за набранными за семестр баллами. Студенты, выполнившие все обязательные виды запланированных учебных занятий к прохождению промежуточной аттестации (экзамену).

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.

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.

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 7

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.

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:

- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

Таблица 9- типовые контрольные задания

Наименование разделов	Код индикатора достижения компетенции	Знать (список теоретических вопросов)	Уметь (вычислять, находить)	Владеть (вычислить)
Разделы 1. -4. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии.	ИОПК-1.1.	Матрицы и операции над ними. Невырожденность матрицы, ее ранг. Определитель матрицы. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по строке. Вычисление ранга матрицы. Методы решения систем линейных уравнений. Базис векторного пространства и координаты вектора. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Прямая на плоскости. Плоскость в пространстве. Прямая в пространстве. Овальные линии: эллипс, парабола, гипербола. Общее уравнение ЛВП. Приведение ЛВП к каноническому виду. ПВП. Эллипсоид, параболоиды, гиперboloиды. Их свойства. Конусы. Цилиндры. Сечения ПВП. Полярная система координат.	Произведение матриц. Многочлен от матрицы Определитель матриц 3, 4 порядка. Ранг матрицы. Решение системы линейных уравнений различного типа. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Уравнения прямой в различных видах. Приведение ЛВП к каноническому виду. Построение основных линий в полярной системе координат	Найти многочлен от матрицы: $f(x) = x^2 + 5x - 3$ $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$ Вычислить определитель матрицы: $\begin{pmatrix} 1 & 2 & 0 \\ 5 & 1 & -2 \\ 4 & 3 & 2 \end{pmatrix}$ Найти ранг матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 2 & -1 \\ 0 & -1 & 1 \end{pmatrix}$ Исследовать систему и в случае совместности решить ее $\begin{cases} 6x_1 + 2x_2 - x_3 = 1, \\ x_1 - 2x_2 + 2x_3 = 3, \\ -4x_1 - 6x_2 + 5x_3 = 5 \end{cases}$ Найти косинус угла между векторами $\overline{AB}$ и $\overline{AC}$. $A(1, -2, 3), B(0, -1, 2), C(3, -4, 5)$ Найти расстояние от точки M_0 до плоскости, проходящей через точки M_1, M_2, M_3 $M_1(-3, 4, -7), M_2(1, 5, -4),$ $M_3(-5, -2, 0), M_0(-12, 7, -1)$ Написать уравнение плоскости, проходящей через точку A перпендикулярно вектору $\overline{BC}$. $A(-1, 3, 4), B(-1, 5, 0), C(2, 6, 1)$ Привести уравнение ЛВП к каноническому виду: $2x^2 + 6x + 4y^2 + 7y = 15$ Построить в полярной СК: $\rho = 5\cos 4\varphi$
Раздел 5. Введение в математический анализ	ИОПК-1.1.	Основные понятия математического анализа	Предел последовательности и функции	Доказать, что $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = a$ (указать $N(\varepsilon)$)

ский анализ. Теория пределов.		анализа. Последовательность и ее предел. Предел функции. Неопределенность и их раскрытие. Второй замечательный предел. Классификация бесконечно малых. Непрерывность и разрывы функций. Асимптоты графика функции.	функции Исследование функции на разрыв. Нахождение асимптот графика функции	$a_n = \frac{7n+4}{2n+1}, \quad a = \frac{7}{2}$ Вычислить пределы числовых последовательностей: $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^3+1} - \sqrt{n-1}}{\sqrt[3]{n^3+1} - \sqrt{n-1}}$ $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(\frac{n+1}{n-1} \right)^n$ Вычислить пределы функций: $\lim_{x \rightarrow \pi/2} \frac{2^{\cos^2 x} - 1}{\ln \sin x}$ $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 3x - 2}{x + x^2}$ $\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{3x-1}{x+1} \right)^{\frac{1}{\sqrt[3]{x}-1}}$ Найти асимптоты графика функции: $y = \frac{x^3 + 2x^2}{x-1}$
Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	ИОПК-1.1.	Понятие производной функции. Правила ее вычисления. Производная сложной функции. Логарифмирование. Дифференциал. Уравнение касательной. Производные функций, заданных параметрически и неявно. Производные высших порядков. Формула Лейбница. Исследование функций с помощью производных. Построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Правило Лопиталя.	Производная функции заданной явно, неявно параметрически. Дифференциал. Уравнение касательной. Производные и дифференциалы высших порядков. Применять формулу Лейбница. Разложение стандартных функций по формуле Тейлора. Построение графиков различных функций. Применять правило Лопиталя.	Найти производную: $y = \arctg \left(\tg \frac{x}{2} + 1 \right)$ $y = \frac{2}{3} \sqrt{(\arctg e^x)^3}$ $y = (x^2 + 1)^{\cos x}$ Найти производную y'_x. $\begin{cases} x = \sqrt{1-t^2}, \\ y = \tg \sqrt{1+t}. \end{cases}$ Составить уравнение нормали и уравнение касательной к данной кривой в точке с абсциссой x_0 $y = x - x^3, \quad x_0 = -1.$ Найти дифференциал $y = \cos x \cdot \operatorname{Intg} x - \operatorname{Intg} \frac{x}{2}$ Найти производную указанного порядка $y = (x+7) \ln(x+4), \quad y^{IV} = ?$ Построить график функции: $y = 3x - x^3$
Раздел 1. Неопределенный	ИОПК-1.1.	Понятие неопр. интеграла. Таблица неопр. интегралов.	Неопределенные интегралы различного	Вычислить: $\int (4 - 16x) \sin 4x dx$

интеграл Определенный интеграл		Правила интегрирования. Внесение под знак дифференциала. Основные методы интегрирования: замена переменной и интегрирование по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических выражений. Тригонометрические подстановки. Интегрирование некоторых иррациональных выражений.	типа.	$\int \frac{1 + \ln x}{x} dx$ $\int \frac{x^3 + 1}{x^2 - x} dx$ $\int \frac{dx}{\sin^2 x (1 + \cos x)}$ $\int \sin^6 x \cos^2 x dx$ $\int x^2 \sqrt{16 - x^2} dx$ $\int \frac{\sqrt{1 + \sqrt{x}}}{x^4 \sqrt[3]{x^3}} dx$
		Понятие определенного интеграла и интегральных сумм. Свойства опред. интеграла. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла Несобственные интегралы. Исследование несобственных интегралов на сходимость. Приложения определенного интеграла.	Определенные интегралы различного типа. Несобственные интегралы. Исследовать несобственные интегралы на сходимость. Формулы вычисления площадей, длин дуг, объемов.	Вычислить: $\int_0^2 (x+1)^2 \ln^2(x+1) dx$ $\int_0^{1/2} \frac{8x - \operatorname{arctg} 2x}{1 + 4x^2} dx$ $\int_0^{\pi/4} \frac{7 + 3 \operatorname{tg} x}{(\sin x + 2 \cos x)^2} dx$ Исследовать на сходимость: $\int_1^{+\infty} \frac{x+1}{x^3 + 3x} dx$ Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций. $y = (x-2)^3$ $y = 4x - 8$ $\begin{cases} x = 16 \cos^3 t, \\ y = \sin^3 t, \end{cases}$ $x = 6\sqrt{3} \quad (x \geq 6\sqrt{3})$ Вычислить длины дуг кривых, заданных уравнениями в полярных координатах. $\rho = 3(1 + \sin \varphi), \quad -\pi/6 \leq \varphi \leq 0$ Вычислить объемы тел, образованных вращением фигур, ограниченных графиками функций, ось вращения Oх. $y = 2x - x^2, \quad y = -x + 2$
Раздел 2. Функции	ИОПК-1.1.	Функции нескольких переменных.	Частные производные. Экстремум	Найти частные производные функции по каждой из независимых переменных: $z = x^2 \sin(xy) + \operatorname{arctg}(xy + x)$

нескольких переменных		Основные понятия. Предел функции нескольких переменных. Производные и дифференциалы функции нескольких переменных. Экстремум функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных.	функции нескольких переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции нескольких переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. Уравнения касательной плоскости и нормали.	Исследовать функцию $z = z(x, y)$ на экстремум $z = xy - 3x^2 - 2y^2$ Найти наибольшее и наименьшее значения функции z в области D : $z = 2xy - 2x^2 - 4y^2$ $D: x = 1, y = x^2, y = -\sqrt{x}$. Найти условный экстремум функции: $z = x^3 + 8y^3 - 6xy + 5$ при заданном уравнении связи: $2x + 3y = 5$ Найти уравнение касательной плоскости и нормали: $z = xy - x^2 + y^2 + 9$ В точке $M(1, 2)$.
Раздел 3. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Системы дифференциальных уравнений	ИОПК-1.1.	Обыкновенные дифф. уравнения. ДУ первого порядка. ДУ с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные ДУ. ДУ в полных дифференциалах. Линейные ДУ первого порядка. ДУ Бернулли. ДУ высших порядков. ДУ, допускающие понижение степени. Линейные ДУ высших порядков.	ДУ первого порядка: - с раздел. порем.; - линейные; - однородные; - Бернулли; - в полных дифф. и сводящиеся к ним. ДУ, допускающие понижение степени. Линейные ДУ высших порядков.	Найти общий интеграл дифференциального уравнения $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x} dx = 0$ $y' = \frac{x^2 + xy - y^2}{x^2 - 2xy}$ Найти решение задачи Коши $y' + \frac{y}{2x} = x^2, y(1) = 1$. $2(xy' + y) = xy^2, y(1) = 2$. Найти общий интеграл дифференциального уравнения $\left(\frac{1}{x^2} + \frac{3y^2}{x^4}\right)dx - \frac{2y}{x^3}dy = 0$ Найти общее решение дифференциального уравнения $y'''x \ln x = y''$. Найти решение задачи Коши $y''y^3 + 64 = 0, y(0) = 4, y'(0) = 2$ Найти общее решение дифференциального уравнения $y^{IV} - y'' = 5(x + 2)^2$ $y'' + 2y' + 5y = -\sin 2x$.
Раздел 4. Кратные, криволинейные интегралы	ИОПК-1.1.	Двойные интегралы. Определение, геометрический смысл. Основные свойства двойных интегралов. Сведение вычисления двойных	Двойные интегралы. Тройные интегралы. Криволинейный интеграл I-го рода. Криволинейный интеграл II-го рода. Применять	Вычислить: $\iint_D (12x^2y^2 + 16x^3y^3) dx dy$ Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями: $y = \sqrt{24 - x^2}, 2\sqrt{3}y = x^2, x = 0 (x \geq 0)$ Найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями:

		интегралов к вычислению повторных. Замена переменной в двойном интеграле. Переход к полярным координатам. Приложения двойных интегралов. Тройной интеграл. Основные понятия и определения. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Замена переменной в тройном интеграле. Переход к цилиндрическим и сферическим координатам. Криволинейный интеграл I-го рода. Криволинейный интеграл II-го рода. Формула Грина. Независимость криволинейного интеграла II-го рода от пути интегрирования. Приложения криволинейного интеграла II-го рода. Поверхностный интеграл I-го рода. Поверхностный интеграл II-го рода.	формулу Грина. Поверхностный интеграл I-го рода. Поверхностный интеграл II-го рода.	$y^2 - 6y + x^2 = 0,$ $y^2 - 8y + x^2 = 0,$ $y = x/\sqrt{3}, y = \sqrt{3}x.$ Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями: $\iiint_V x \, dx \, dy \, dz;$ $V : y = 10x, y = 0, x = 1,$ $z = xy, z = 0.$ Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями: $y = 16\sqrt{2x}, y = \sqrt{2x},$ $z = 0, x + z = 2.$ Найти объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями: $z = 4 - 14(x^2 + y^2),$ $z = 4 - 28x.$
Раздел 5. Элементы векторного анализа	ИОПК-1.1.	Векторное поле. Основные понятия. Формулы Остроградского-Гаусса и Стокса.	Применять формулы Остроградского-Гаусса и Стокса.	Найти поток векторного поля $\mathbf{a}$ через часть поверхности S, вырезаемую плоскостями P_1, P_2 (нормаль внешняя к замкнутой поверхности, образуемой данными поверхностями):

				$\mathbf{a} = x\mathbf{i} + y\mathbf{j} + xyz\mathbf{k}.$ $S: x^2 + y^2 = 1,$ $P_1: z = 0, P_2: z = 5.$ Найти поток векторного поля $\mathbf{a}$ через замкнутую поверхность S (нормаль внешняя). $\mathbf{a} = (x + z)\mathbf{i} + (z + y)\mathbf{k},$ $S: \begin{cases} x^2 + y^2 = 9, \\ z = x, z = 0 \ (z \geq 0). \end{cases}$
Раздел 6. Числовые и функциональные ряды	ИОПК-1.1.	Числовой ряд. Основные понятия и определения. Необходимое условие сходимости. Теоремы сравнения. Гармонические ряды. Признаки сходимости – расходимости рядов. Признак Даламбера, радикальный и интегральный признаки Коши. Абсолютная и условная сходимости рядов. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Основные понятия и определения. Степенные ряды. Теорема Абеля.	Находить сумму простейших рядов. Исследовать числовые ряды на сходимость. Находить область сходимости степенного ряда.	Найти сумму ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6}{9n^2 + 12n - 5}$ Исследовать на сходимость ряд: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n \sqrt{n}}{n \sqrt{n}}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n+3}} (e^{1/\sqrt{n}} - 1)$ $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(2n)!} \operatorname{tg} \frac{1}{5^n}$ $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n-1}{n} \right)^n \frac{n}{5^n}$ $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{(2n-3) \ln(3n+1)}$ $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \operatorname{tg} \frac{1}{n}.$ Найти область сходимости функционального ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{(n+1)5^n}$

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.

9. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В табл.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. Информация о специально оборудованных учебных кабинетах размещена 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