

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Белгородский Валерий Савельевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 24.03.2026 16:07:45  
Уникальный программный ключ:  
b3195602a2d8b6426f2b2ea60ab708cbd3140195

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина  
(Технологии. Дизайн. Искусство)»

Институт филиал РГУ им. А. Н. Косыгина в г. Твери  
Кафедра гуманитарных наук и дизайна

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

Уровень образования	бакалавриат
Направление подготовки	09.03.02 Информационные системы и технологии
Направленность (профиль)	Информационные технологии в дизайне
Срок освоения образовательной программы	4 года 6 месяцев
Форма обучения	заочная

Рабочая программа по математическому анализу основной профессиональной образовательной программы высшего образования, рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 9 от 24.05.2024 г.

Разработчики рабочей программы учебной дисциплины:

1. 1 Доцент Д.А. Цуркан

Заведующий кафедрой: О.В. Новоселова

## 1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Учебная дисциплина «Математический анализ» изучается в первом семестре.  
Курсовая работа – не предусмотрена

1.1. Форма промежуточной аттестации:

экзамен

1.2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Учебная дисциплина математический анализ относится к обязательной части программы. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предшествующим дисциплинам и практикам:

~ среднее образование;

Результаты обучения по учебной дисциплине, используются при изучении следующих дисциплин:

~ Интегралы и дифференциальные уравнения;

~ Теория вероятностей и математическая статистика;

~ Физика;

~ Теоретическая механика;

~ Математические методы обработки статистических данных.

Результаты освоения учебной дисциплины математический анализ в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

## 2. ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Целями изучения дисциплины математический анализ являются

- изучение понятий множеств и отображений их элементов, лежащих в основе формулировки физических законов и моделей реальных процессов;
- формирование навыков научного подхода к анализу и решению задач профессиональной направленности, адекватному восприятию явлений и оптимальному управлению ими;
- формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине;

Результатом обучения по дисциплине математический анализ является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

2.1. Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соответствующие с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
О П К - 1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и	ИД-ОПК-1.1 Применение базовых принципов естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин	Различает при анализе базовых принципов общие и частные закономерности естественнонаучных, общеинженерных и математических дисциплин; Рассматривает методы математических дисциплин и математического моделирования в качестве инструмента дости-

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ИД-ОПК-1.2 Использование методов математических дисциплин и математического моделирования в профессиональной деятельности	жения задач в профессиональной деятельности Выявляет в процессе теоретического и экспериментального исследования объектов существенные и малозначимые факторы;
	И Д - О П К - 1 . 3 Выбор плана проведения теоретического и экспериментального исследования объектов и процессов профессиональной деятельности	

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

по заочной форме обучения	5	з.е.	160	час.
---------------------------	---	------	-----	------

#### 3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий

Структура и объем дисциплины									
Объем дисциплины по семестрам	форма промежуточной аттестации	всего, час	Контактная аудиторная работа, час				Самостоятельная работа обучающегося, час		
			лекции, час	практические занятия, час	лабораторные занятия, час	практическая подготовка, час	курсовая работа/ курсовой проект	самостоятельная работа обучающегося, час	промежуточная аттестация, час
1 семестр	экзамен	160	2	4				146	8
Всего:	экзамен	160	2	4				146	8

## 3.2. Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные занятия час	Практическая подготовка, час		
<b>Первый семестр</b>							
ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3	<b>Раздел I. Введение</b>	4	4			6	
	Тема 1.1 Кванторы и логические функции Множества, их характеристические функции, числовые множества.	2				3	Формы текущего контроля по разделу I: 1. устный опрос, 2. . устный опрос
	Тема 1.2 Отображения, отношения эквивалентности и порядка Элементы топологии, открытые и замкнутые множества.	2				3	
	Практическое занятие № 1.1 Логические функции.		2				
	Практическое занятие № 1.2 Множества		2				
	<b>Раздел II. Функции</b>	2	2			12	
	Тема 2.1 Числовые функции и их свойства. Верхние и нижние грани. Способы задания функций. Элементарные функции и их графики	2				3	Формы текущего контроля по разделу II: 1. устный опрос 2. устный опрос
	Практическое занятие № 2.1 Чётность, периодичность, монотонность функции		2			6	
	<b>Раздел III. Пределы</b>	4	4			12	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3	Тема 3.1 Числовые последовательности и их пределы	2				6	Формы текущего контроля по разделу III: 1. устный опрос
ОПК-8:	Тема 3.2	2				6	

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные задания	Практическая подготовка, час		
ИД-ОПК-8.1	Пределы и непрерывность функций						2. устный опрос 3. контрольная работа
	Практическое занятие № 3.1 Числовые последовательности и их свойства		1				
	Практическое занятие № 3.2 Предел последовательности. Замечательные пределы		2				
	Практическое занятие № 3.3 Предел функции по Гейне и Коши		1				
	<b>Раздел IV. Дифференцирование функций</b>	8	8			16	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3 ОПК-8: ИД-ОПК-8.1	Тема 4.1 Приращение, дифференциал, производная функции, её геометрический и физический смысл. Касательная и нормаль.	2				4	Формы текущего контроля по разделу IV: 1. устный опрос 2. устный опрос 3. устный опрос 4. контрольная работа
	Тема 4.2 Таблица производных и правила дифференцирования	2				6	
	Тема 4.3 Производные неявно заданных функций, параметрических и обратных функций. Дифференцирование логарифмированием.	2				8	
	Тема 4.4 Производные и дифференциалы высших порядков.	2				2	
	Практическое занятие № 4.1 Вычисление приращений и производных по определению.		2				
	Практическое занятие № 4.2 Вычисление производных. Производные сложных функций.		2				
	Практическое занятие № 4.3 Вычисление производных функций, заданных неявно и па-		2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/индивидуальные задания	Практическая подготовка, час		
	раметрически. Производные обратных функций. Дифференцирование логарифмированием.						
	Практическое занятие № 4.4 Производные и дифференциалы высших порядков и их вычисление в заданной точке.		2				
	<b>Раздел V. Применение производной</b>	4	4			9	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3	Тема 5.1 Теоремы о среднем	1				3	Формы текущего контроля по разделу V: 1. устный опрос 2. устный опрос
ОПК-8: ИД-ОПК-8.1	Тема 5.2 Правила Лопитала	1				3	
	Тема 5.3 Формула Тейлора	2				3	
	Практическое занятие № 5.1 Использование правил Лопитала для устранения неопределённостей при вычислении пределов.		2				
	Практическое занятие № 5.2 Стандартные разложения по формуле Маклорена. Разложение по формулам Тейлора и Маклорена дифференцируемых функций.		2				
	<b>Раздел VI. Исследование поведения функций</b>	4	4			12	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3	Тема 6.1 Монотонность, экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.	2				2	Формы текущего контроля по разделу VI: 1. устный опрос 2. устный опрос 3. домашняя работа
ОПК-8: ИД-ОПК-8.1	Тема 6.2 Направление выпуклости и точки перегиба.	1				2	
	Тема 6.2 Асимптоты функции. План исследования поведения функции.	1				8	
	Практическое занятие № 6.1 Исследование функции на наличие экстремума. Определе-		2				

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: коды формируемых компетенций и индикаторов достижения компетенций	Наименование разделов, тем; формы промежуточной аттестации	Виды учебной работы				Самостоятельная работа, час	Виды и формы контрольных мероприятий обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости; формы промежуточного контроля успеваемости
		Контактная работа					
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы/ индивидуальные задания	Практическая подготовка, час		
	ние направления выпуклости и точек перегиба						
	Практическое занятие № 6.2 Построение эскизов графиков функций		2				
	<b>Раздел VII. Функции нескольких переменных</b>	6	6			10	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3 ОПК-8: ИД-ОПК-8.1	Тема 7.1 Область определения функции. Линии и поверхности уровня. Предел функции нескольких переменных.	1				2	Формы текущего контроля по разделу VII: 1. устный опрос 2. устный опрос 3. устный опрос 4. контрольная работа
	Тема 7.2 Непрерывность и дифференцируемость функции нескольких переменных. Методы вычисления частных производных. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	1				2	
	Тема 7.3 Производная по направлению, градиент функции.	2				2	
	Тема 7.4 Экстремум функции нескольких переменных.	2				4	
	Практическое занятие № 7.1 Нахождение линии уровня. Вычисление пределов.		1				
	Практическое занятие № 7.2 Вычисление частных производных и дифференциалов первого и второго порядков..		1				
	Практическое занятие № 7.3 Производная по направлению, градиент и его модуль.		2				
	Практическое занятие № 7.4 Нахождение экстремумов функции двух переменных. Безусловный и условный экстремум. Метод Лагранжа.		2				
	<b>Раздел VIII. Ряды</b>	4	4			4	
ОПК-1: ИД-ОПК-1.3	Тема 8.1 Числовые ряды	2				2	Формы текущего контроля по разделу VII:



## 3.3. Краткое содержание учебной дисциплины

№ пп	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание раздела (темы)
<b>Раздел I</b>	<b>Введение</b>	
Тема 1.1	Кванторы и логические функции Множества, их характеристические функции, числовые множества.	Кванторы и примеры их использование. Основные логические функции. Объединение, пересечение, разность, дополнение, универсальное множество. Характеристические функции множества. Основные числовые множества.
Тема 1.2	Отображения, отношения эквивалентности и порядка Элементы топологии, открытые и замкнутые множества.	Биективные отображения. Композиция отображений. Отношение эквивалентности и порядка. Метрическое и нормированное пространства. Открытые и замкнутые множества. Непрерывность отображения.
<b>Раздел II</b>	<b>Функции</b>	
Тема 2.1	Числовые функции и их свойства. Верхние и нижние грани. Способы задания функций. Элементарные функции и их графики	Действительные числа и их сравнение. Монотонность, чётность, периодичность числовых функций. Явное, неявное, параметрическое задание функций. Элементарные функции и их графики.
<b>Раздел III</b>	<b>Пределы</b>	
Тема 3.1	Числовые последовательности и их пределы	Ограниченность последовательности. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, их свойства. Предел числовой последовательности. Свойства пределов. Пределы монотонных функций. Критерий Коши и фундаментальные последовательности.
Тема 3.2	Пределы и непрерывность функций.	Определение предела функции по Гейне и Коши. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывные функции. Непрерывность элементарных функций. Замечательные пределы. Сравнение функций.
<b>Раздел IV</b>	<b>Дифференцирование функций</b>	
Тема 4.1	Приращение, дифференциал, производная функции, её геометрический и физический смысл. Касательная и нормаль.	Приращение функции и аргумента. Связь между приращением и дифференциалом. Производная функции. Односторонние производные. Геометрический смысл производной. Уравнение касательной и нормали в точке.
Тема 4.2	Таблица производных и правила дифференцирования	Таблица производных. Дифференцирование суммы, произведения, частного
Тема 4.3	Производные неявно заданных функций, параметрических и обратных функций. Дифференцирование логарифмированием.	Вычисление производных от элементарных функций. Производные сложных функций, неявно заданных функций, параметрических и обратных функций. Дифференцирование логарифмированием.
Тема 4.4	Производные и дифференциалы высших порядков.	Производные и дифференциалы высших порядков от функций заданных явно, неявно, параметрически. Дифференциалы высших порядков.
<b>Раздел V</b>	<b>Применение производной</b>	
Тема 5.1	Теоремы о среднем	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши.
Тема 5.2	Правила Лопиталя	Первое и второе правила Лопиталя. Раскрытие неопределённостей при вычислении пределов.
Тема 5.3	Формула Тейлора	Стандартные разложения по формуле Маклорена. Разложение по формулам Тейлора и Маклорена дифференцируемых функций

<b>Раздел VI</b>	<b>Исследование поведения функций</b>	
Тема 6.1	Монотонность, экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия экстремума.	Условие монотонности функции. Стационарные точки и их классификация. Экстремумы функции. Необходимое условие экстремума. Первое и второе достаточное условие экстремума.
Тема 6.2	Направление выпуклости и точки перегиба.	Направления выпуклости и их признаки. Необходимые и достаточные условия выпуклости функции. Точки перегиба. Необходимые и достаточные признаки наличия точки перегиба функции.
Тема 6.3	Асимптоты функции. План исследования поведения функции.	Классификация асимптот и нахождение их уравнения. План исследования поведения функции. Пример построения эскиза графика функции.
<b>Раздел VII</b>	<b>Функции нескольких переменных</b>	
Тема 7.1	Область определения функции. Линии и поверхности уровня. Предел функции нескольких переменных	Область определения и построение линий уровня функции двух переменных. Независимость пределы от пути стремления переменной. Связь между кратными и повторными пределами.
Тема 7.2	Непрерывность и дифференцируемость функции нескольких переменных. Методы вычисления частных производных. Частные производные и дифференциалы высших порядков.	Дифференциал функции двух переменных и его связь с частными производными. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Методы вычисления частных производных. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
Тема 7.3	Производная по направлению, градиент функции	Градиент функции. Производная по направлению как скалярное произведение градиента и вектора направления. Модуль градиента и его геометрический смысл.
Тема 7.4	Экстремум функции нескольких переменных.	Экстремумы функции двух переменных. Стационарные точки и их классификация. Дифференциал как квадратичная форма. Знакоопределённость квадратичной формы. Критерий Сильвестера.
<b>Раздел VII</b>	<b>Функции нескольких переменных</b>	
Тема 8.1	Числовые ряды	Сумма ряда. Признак сходимости Даламбера, Коши, Сравнения, предельный признак сравнения. Знакопеременные ряды. Признак сходимости Лейбница.
Тема 8.2	Функциональные ряды	Функциональные ряды. Радиус сходимости ряда.

### 3.4. Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию. Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведённого учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:  
 ~ подготовку к лекциям, практическим и лабораторным занятиям, зачётам, экзаменам;  
 ~ изучение учебных пособий;  
 ~ изучение самостоятельно разделов, не выносимых на лекции и практические занятия;  
 ~ выполнение домашних заданий;  
 ~ подготовка к промежуточной аттестации в течение семестра;

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

~ проведение консультаций перед экзаменом;  
 ~ экзамен

Перечень тем, полностью или частично отнесённых на самостоятельное изучение с последующим контролем:

№ пп	Наименование темы дисциплины, выносимые на самостоятельное изучение	Задания для самостоятельной работы	Виды и формы контрольных мероприятий (учитываются при проведении текущего контроля)	Трудоемкость, час
Раздел II	Функции			
Тема 2.1	Элементарные функции и их графики	Построить графики элементарных функций	собеседование по результатам выполненной работы	6
Раздел VI	Исследование поведения функций			
Тема 6.2	Асимптоты функции. План исследования поведения функции.	Построения эскиза графика функции	собеседование по результатам выполненной работы	8

### 3.5. Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины электронное обучение и дистанционные образовательные технологии не применяются.

#### 4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

##### 4.1. Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

Уровни сформированности компетенций	Итоговое количество баллов в 100-балльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Оценка в пятибалльной системе по результатам текущей и промежуточной аттестации	Показатели уровня сформированности		
			универсальной компетенции	общепрофессиональных компетенций	профессиональной(-ых) компетенции(-й)
				ИД-ОПК-1.1; ИД-ОПК-1.2; ИД-ОПК-1.3	
высокий	85 – 100	отлично		Обучающийся: Знает основные аксиомы и формулировку основных теорем. Умеет доказывать основные теоремы и их следствия. Владеет приёмами обобщения теоретических результатов.	
повышенный	65 – 84	хорошо		Обучающийся: Знает методы рассуждения для решения нестандартных задач. Умеет обосновать корректность полученных математических утверждений. Владеет методами построения математических моделей реальных процессов.	
базовый	41 – 64	удовлетворительно		Обучающийся: Знает основные формулы для решения типовой задачи, понимает геометрическую и физическую суть решения Умеет решать типовые задачи по	

				аналогии с решёнными. Владеет приёмами преобразования аналитических выражений.	
низкий	0 – 40	неудовлетворительно	Обучающийся: Не знает основных определений Путает математические понятия Не владеет простейшими аналитическими преобразованиями Не понимает суть сформулированных вопросов		

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

### 5.1. Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	Контрольная работа теме «Пределы»	Вариант 1 $1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan(3x)}{(1+2x)^{(1/3)} - 1}$ $2. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(3x-1)^2}{\sqrt{4x^4-3}}$ $3. \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(2x-1)^2}{\sqrt{9x^4-2}}$ Вариант 2 $1. \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan(2x)}{(1+2x)^{(1/3)} - 1}$ $2. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{(3x-1)^2}{\sqrt{4x^4-3}} \right)$ $3. \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{(2x-1)^2}{\sqrt{9x^4-2}} \right)$
	Контрольная работа теме «Производные неявно заданных»	Вариант 1 Вычислить производную функции $y = y(x)$ $1. x^3 + y^3 = a^3$

№ пп	Формы текущего контроля	Примеры типовых заданий
	функций»	2. $\sqrt{x} + \sqrt{y} = \sqrt{a}$ 3. $\ln x + e^{\frac{-y}{x}} = c$ Вариант 2 Вычислить производную функции $y = y(x)$ 1. $x^3 + x^2y + y^2 = 0$ 2. $\sqrt[3]{x^2} + \sqrt[3]{y^2} = \sqrt[3]{a^2}$ 3. $\ln y + \frac{x}{y} = c$
	Контрольная работа теме «Производная по направлению, градиент функции.»	Вариант 1 1. Вычислить градиент функции $f(x,y) = \ln y + \frac{x}{y}$ 2. Вычислить производную функции $f(x,y) = \sqrt{x} + \sqrt{y}$ в направлении $n = \{1;1\}$ 3. Найти угол между градиентами функций $f(x,y), g(x,y)$ в точке $M(1;2)$ , где $f(x,y) = \frac{x}{y}, g(x,y) = \frac{y}{x}$ Вариант 2 Вычислить градиент функции 1. Вычислить градиент функции $f(x,y) = \ln x + e^{\frac{-y}{x}}$ 2. Вычислить производную функции $f(x,y) = y\sqrt{x} + y^3$ в направлении $n = \{1; -1\}$ 3. Найти угол между градиентами функций $f(x,y), g(x,y)$ в точке $M(1;1)$ , где $f(x,y) = \frac{x^2}{y}, g(x,y) = \frac{y}{x^2}$

### 5.2. Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
Домашняя работа	Работа выполнена полностью. Нет ошибок в логических рассуждениях. Возможно наличие одной неточности или описки, не являющиеся следствием незнания или непонимания учебного материала. Обучающийся показал полный объем знаний, умений в освоении пройденных тем и применение их на практике.	12 баллов	5
	Работа выполнена полностью, но обоснований шагов решения недостаточно. До-	8 баллов	4

Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
		100-балльная система	Пятибалльная система
	пущена одна ошибка или два-три недочета.		
	Допущены более одной ошибки или более двух-трех недочётов.	6 баллов	3
	Работа выполнена не полностью. Допущены грубые ошибки.	2 балла	2
	Работа не выполнена.	0 баллов	
Решение задач	Обучающийся демонстрирует грамотное решение всех задач, использование правильных методов решения при незначительных вычислительных погрешностях;	15 баллов	5
	Продемонстрировано использование правильных методов при решении задач при наличии существенных ошибок в 1-2 из них;	12 баллов	4
	Обучающийся использует верные методы решения, но правильные ответы в большинстве случаев (в том числе из-за арифметических ошибок) отсутствуют;	5 баллов	3
	Обучающимся использованы неверные методы решения, отсутствуют верные ответы.	2 балла	2

### 5.3. Промежуточная аттестация:

Форма промежуточной аттестации	Типовые контрольные задания и иные материалы для проведения промежуточной аттестации:
Экзамен в устной форме по билетам	<p>Билет 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Теоремы о среднем</li> <li>Дифференцирование сложных и неявно заданных функций</li> <li>Вычислить пределы по правилу Лопиталья: <math>\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\tan(3x)}{(1+2x)^{(1/3)} - 1}</math></li> </ol> <p>Билет 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Правила Лопиталья</li> <li>Направления выпуклости и точки перегиба</li> <li>Вычислить: <math>f\left(\frac{\pi}{3}\right) - f'\left(\frac{\pi}{3}\right)</math>, где <math>f(x)=\text{tg}(x)</math>.</li> </ol>

## 5.4. Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
Экзамен: в устной форме по билетам	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- демонстрирует знания, отличающиеся глубиной и содержательностью, даёт полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы билета, так и на дополнительные;</li> <li>- логично и доказательно раскрывает проблему, предложенную в билете;</li> <li>- свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.</li> </ul> <p>Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики.</p>	30 баллов	5
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу;</li> <li>- недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов билета;</li> <li>- успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой,</li> </ul> <p>В ответе раскрыто, в основном, содержание билета, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы.</p>	20 баллов	4
	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки;</li> <li>- не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые;</li> </ul> <p>справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных</p>	10 баллов	3

Форма промежуточной аттестации	Критерии оценивания	Шкалы оценивания	
Наименование оценочного средства		100-балльная система	Пятибалльная система
	<p>программой, допускает ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы. Содержание билета раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы билета.</p> <p>Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий. На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не даёт верных ответов.</p>	3 балла	2

### 5.5. Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Форма контроля	100-балльная система	Пятибалльная система
Текущий контроль:		
Контрольная работа	5 - 10 баллов	2 – 5
Домашнее задание	0 - 15 баллов	2 – 5
Промежуточная аттестация Письменная работа	0 - 10 баллов	отлично хорошо
<b>Итого за дисциплину экзамен</b>	0 - 100 баллов	удовлетворительно неудовлетворительно

Полученный совокупный результат конвертируется в пятибалльную систему оценок в соответствии с таблицей:

100-балльная система	пятибалльная система	
	зачет с оценкой/экзамен	зачет
85 – 100 баллов	отлично	
65 – 84 баллов	хорошо	
41 – 64 баллов	удовлетворительно	
0 – 40 баллов	неудовлетворительно	

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:

- ~ поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
- ~ дистанционные образовательные технологии;
- ~ применение электронного обучения;

## 7. ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

## 8. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

- Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учётом нозологических групп инвалидов;
- Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
- Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
- Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачёте или экзамене.

- Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

<b>Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>	<b>Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.</b>
аудитории для проведения занятий лекционного типа	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук; ~ проектор.
аудитории для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ ноутбук, ~ проектор
аудитории для проведения занятий по практической подготовке, групповых и индивидуальных консультаций	комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: ~ 5 персональных компьютеров, ~ принтеры.
<b>Помещения для самостоятельной работы обучающихся</b>	<b>Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся</b>
читальный зал библиотеки:	компьютерная техника; подключение к сети «Интернет»

## 10. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Автор(ы)	Наименование издания	Вид издания	Издательство	Год издания	Адрес сайта ЭБС или электронного ресурса	Количество экземпляров в библиотеке Университета
10.1 Основная литература, в том числе электронные издания							
1	Письменный, Д. Т.	Конспект лекций по высшей математике	Учебник	М.: Айрис-пресс	2017		362
2	Кудрявцев Л.Д.	Курс математического анализа Т.1	Учебник	М.: Дрофа, 2003	2003		99
3	Бугров Я. С. , Никольский С.М	Высшая математика	Учебник	М. : Наука	1989		409
4	Демидович В.П.	Сборник задач и упражнений по математическому анализу	Учебник	М.: Астрель	2007		104
10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания							
1	Бермант, А. Ф	Краткий курс математического анализа для ВТУЗов	Учебник	М. : Наука	1969		194
2	Данко П.Е. и др.	Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1.	учебник	М. : Высшее образование	2006		103
3	Данко П.Е. и др.	Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.2.	учебник	М. : Высшее образование	2006		101
10.3 Методические материалы							
1	Скородумов В.Ф.	Сборник заданий для подготовки к интернет-экзамену по математике	учебное пособие	М.:РГУ им. А.Н. Косыгина	2017		30

## 11. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

11.1. Ресурсы электронной библиотеки, информационно - правочные системы и профессиональные базы данных:

№ пп	Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы
1.	ЭБС «Лань» <a href="http://www.e.lanbook.com/">http://www.e.lanbook.com/</a>
2.	«Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3.	Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
Профессиональные базы данных, информационные справочные системы	
1.	<a href="http://arxiv.org">http://arxiv.org</a>
2.	<a href="http://elibrary.ru/defaultx.asp">http://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

11.2. Перечень программного обеспечения

№п/п	Программное обеспечение	Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое
1.	Windows 10 Pro, MS Office 2019	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
2.	PrototypingSketchUp: 3D modeling for everyone	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019
3.	V-Ray для 3Ds Max	контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019

**ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

<b>№ пп</b>	<b>год обновления РПД</b>	<b>характер изменений/обновлений с указанием раздела</b>	<b>номер протокола и дата заседания кафедры</b>