

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России  
Б.Н.Ельцина»

Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ  
Департамент информационных технологий и автоматике

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной работе

  
Г. Князев  
«18» 2018 г.




РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Рекомендована учебно-методическим советом Физико-технологического института  
для направлений подготовки и специальностей:




Код ОП	Направление/ Специальность	Направленность (профиль) программы магистратуры/ специализации	Номер учебного плана	Код дисциплины по учебному плану
14.05.01/02.01	Ядерные реакторы и материалы	Ядерные реакторы и материалы	5242	Б1.13
14.05.03/02.01	Технологии разделения изотопов и ядерное топливо	Технологии разделения изотопов и ядерное топливо	5224	Б1.13
14.05.04/02.01	Электроника и автоматика физических установок	Электроника и автоматика физических установок	5181	Б1.9

Екатеринбург, 2018

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

№	ФИО	Ученая степень, ученое звание	Должность	Кафедра	Подпись
1	Чуксина Н.В.	к.ф.-м.н.	доцент	Департамент информационных технологий и автоматике	

Рабочая программа одобрена на заседании кафедр (учебно-методических советов):


№	Наименование кафедры (УМС)	Дата заседания	Номер протокола	ФИО зав. кафедрой	Подпись
1	Департамент информационных технологий и автоматике [Департамент, преподающий дисциплину]	01.03.18	3	К.А. Аксенов	
2	Кафедра технической физики [Выпускающая кафедра]	01.03.18	3	В.И. Токманцев	
3	Кафедра экспериментальной физики [Выпускающая кафедра]	15.02.18	2	В.Ю. Иванов	

Согласовано:

Начальник отдела проектирования образовательных программ и организации учебного процесса

  
Р.Х. Токарева

Председатель учебно-методического совета ФТИ  
Протокол № 7 от 12.03.2018

  
В.В. Зверев



# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ»

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования

Код направления/ специальности	Название направления/ специальности	Реквизиты приказа Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении и вводе в действие ФГОС ВО	
		Дата	Номер приказа
14.05.01	Ядерные реакторы и материалы	03.09.2016	№ 956
14.05.03	Технологии разделения изотопов и ядерное топливо	17.10.2016	№ 1292
14.05.04	Электроника и автоматика физических установок	11.08.2016	№ 1414-дсп

## 1.1. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование компетенций:

Код ОП	общекультурные компетенции (ОК) в соответствии с ФГОС ВО; общепрофессиональные компетенции (ОПК) в соответствии с ФГОС ВО; профессиональные компетенции (ПК) в соответствии с ФГОС ВО; дополнительные профессиональные компетенции (ДПК) по предложениям работодателей
14.05.01/02.01	– способность создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов (ПК-1); – умение выполнять физическое и математическое моделирование конструкторских разработок и технических режимов (ДПК2).
14.05.03/02.01	– готовностью к проведению самостоятельных научно-исследовательских работ в области физики атомного ядра и частиц, ядерных реакторов, конденсированного состояния вещества, разделения изотопов, физического материаловедения, экологии, требующих широкой фундаментальной междисциплинарной подготовки и владения навыками современных экспериментальных методов (ПК-1); – способностью применять экспериментальные, теоретические и расчетные (компьютерные) методы исследований в профессиональной области (ПК-2); – способностью к созданию теоретических и математических моделей, описывающих конденсированное состояние вещества или процессы в реакторах, ускорителях, масс-спектрометрах или воздействие ионизирующего излучения на человека и биологические структуры (ПК-3); – способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований (ПК-9);
14.05.04/02.01	– способность к логическому мышлению, обобщению, анализу, критическому осмыслению, систематизации, прогнозированию, постановке исследовательских задач и выбору путей их решения (ОК-9);

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность самостоятельно применять методы и средства познания, обучения и самоконтроля, для приобретения новых знаний и умений, в том числе в новых областях, непосредственно не связанных со сферой деятельности, развивать социальные и профессиональные компетенции, изменять вид и характер своей профессиональной деятельности (ОК-10);</li> <li>– способность выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и применять соответствующий физико-математический аппарат для их формализации, анализа и выработки решения (ОПК-1);</li> <li>– способность применять математический аппарат и вычислительную технику для решения профессиональных задач (ОПК-2);</li> <li>– способность применять методы научно-исследовательской и практической деятельности (ОПК-5);</li> <li>– способность создавать теоретические и математические модели, описывающие нейтронно-физические процессы в реакторах, процессы гидродинамики и тепломассопереноса в активных зонах или воздействие ионизирующего излучения на материалы, человека и объекты окружающей среды, системы учета, контроля ядерных материалов (ПК-1);</li> <li>– способность самостоятельно выполнять экспериментальные или теоретические исследования для решения научных и производственных задач с использованием современной техники и методов расчета и исследования (ПК-6);</li> </ul>
--	--

## 1.2. Содержание результатов обучения

В результате освоения дисциплины студент должен:

### Знать:

- основные понятия, теоретические положения дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной;
- корректные постановки классических задач;

### Уметь:

- применять знания на практике;
- понять поставленную задачу;
- формулировать результат;
- строго доказать математическое утверждение;
- на основе анализа увидеть и корректно сформулировать математически точный результат;
- обрабатывать и систематизировать исходную информацию;
- правильно оценивать результаты расчетов;
- переходить от предметной, прикладной постановки задачи к выбору подходящей математической модели, ставить соответствующую математическую задачу, выбирать и реализовывать подходящий метод решения и проводить анализ полученных результатов.

### Владеть:

- владеть исследовательскими навыками;
- владеть навыками практического использования математического аппарата для решения конкретных задач по фундаментальным разделам математики;
- владение способами обработки исходных данных и перевода первичной информации на профессиональный язык.

### 1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

[описание междисциплинарных связей в структуре образовательной программы в соответствии с ОХОП (табл.3)]

1. Пререквизиты	Школьный курс математики
2. Кореквизиты*	Алгебра и геометрия
3. Постреквизиты	Векторный анализ, функции комплексного переменного, уравнения математической физики, интегральные уравнения

### 1.4. Объем (трудоемкость) дисциплины (очная форма обучения)

Виды учебной работы	Объем дисциплины		Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)
	Всего часов	В т.ч. контактная работа (час.)	1
<b>Аудиторные занятия</b>	<b>102</b>	<b>102</b>	<b>102</b>
Лекции	51	51	51
Практические занятия	51	51	51
Лабораторные работы	0	0	0
<b>Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации, час.</b>	<b>96</b>	<b>15,30</b>	<b>96</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>18</b>	<b>2,33</b>	<b>Экзамен, 18</b>
<b>Общий объем по учебному плану, час.</b>	<b>216</b>	<b>119,63</b>	<b>216</b>
<b>Общий объем по учебному плану, з.е.</b>	<b>6</b>		<b>6</b>

### 1.5. Краткое описание (аннотация) дисциплины

Дисциплина «Математический анализ» относится к базовой части естественно-научного цикла. Являясь неотъемлемой частью предметной области «Математика», раздел «Математический анализ» тесно связан с другими разделами математики. Дисциплина является основой для изучения математических дисциплин «Векторный анализ», «Дифференциальные уравнения», «Уравнения математической физики», «Теория вероятностей и математическая статистика», а также курсов физического цикла. Она создает фундамент общеинженерной подготовки специалиста. Курс математического анализа является важной составляющей в решении задачи реализации межпредметных связей образовательной области «Математика», в том числе, с дисциплинами информационно - компьютерного и естественнонаучного содержания, и необходим для изучения прикладных дисциплин.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код раздела, темы	Раздел, тема дисциплины*	Содержание
P1	Понятие функции. Теория последовательности.	<p>Понятие функции, области определения, множества значений, графика функции. Простейшие приемы построения графиков.</p> <p>Множество действительных чисел (аксиоматика).</p> <p>Числовые множества, понятие ограниченности и точных границ множества. Окрестность и проколота окрестность конечной точки, окрестность бесконечно удаленной точки. Понятия внутренней, предельной, граничной, изолированной точки множества, замкнутого множества, открытого множества. Понятие последовательности.</p> <p>Ограниченность, монотонность, сходимость последовательности, связи между этими понятиями. Подпоследовательность. Связь между сходимостью последовательности и ее подпоследовательностей.</p>
P2	Теория предела.	<p>Определения предела функции в точке по Коши и по Гейне, их эквивалентность. Свойства предельного перехода. Односторонние пределы, критерий существования предела функции в точке в терминах односторонних пределов. Бесконечно большие и бесконечно малые в точке функции, их свойства. Сравнение бесконечно малых.</p> <p>Понятие непрерывности функции в точке и на отрезке. Локальные свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.</p> <p>Техника вычисления пределов. Неопределенности и приемы их разрешения. Замечательные пределы и их следствия.</p> <p>Свойства функции непрерывной на отрезке.</p>
P3	Дифференциальное исчисление функций одной переменной и вектор-функции.	<p>Дифференцируемость функции в точке, дифференциал, производная, односторонние производные, связи между этими понятиями, их геометрический смысл.</p> <p>Техника дифференцирования: правила дифференцирования, «табличные» производные, логарифмическое дифференцирование.</p> <p>Правила дифференцирования сложной функции, обратной функции, параметрически заданных функций.</p> <p>Производные и дифференциалы высших порядков.</p>
P4	Вектор – функция скалярного аргумента	<p>Определение вектор–функции, ее график. Предел, непрерывность вектор-функции.</p> <p>Производная вектор – функции: определение, геометрический смысл, свойства.</p> <p>Механические и геометрические приложения вектор - функции. Линии и их параметрические уравнения.</p> <p>Уравнение касательной к линии, заданной параметрически.</p>
P5	Применения производной	<p>Основные теоремы дифференциального исчисления: теоремы Коши, Лагранжа, Ролля.</p> <p>Правило Лопиталя.</p> <p>Формула Тейлора. Запись остаточного члена формулы Тейлора в форме Пеано и в форме Лагранжа.</p> <p>Асимптотические разложения. Приложения формулы Тейлора.</p> <p>Асимптоты графика функции и их отыскание.</p>

		<p>Достаточное условие монотонности функции на промежутке. Локальный экстремум функции.          Необходимое условие локального экстремума.          Достаточные условия локального экстремума.          Выпуклость функции на промежутке, точки перегиба.          Достаточное условие выпуклости, необходимое условие перегиба, достаточное условие перегиба. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Исследование функции и построение графика.</p>
<b>Р6</b>	Интегральное исчисление функций одной переменной	<p>Понятие неопределенного интеграла и его свойства.          Техника интегрирования: «табличные» интегралы и приемы сведения интегралов к табличным, интегрирование «по частям», замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование тригонометрических функций <math>\sin^\alpha x \cdot \cos^\beta x</math>, функций, содержащих квадратный трехчлен, дробно - рациональных функций.</p>

### **3 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ (очная форма обучения)**

#### **3.1. Распределение для изучаемой дисциплины аудиторной нагрузки и контрольных мероприятий по разделам для очной формы обучения**





## 4 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ И АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 4.1. Лабораторный практикум

Не предусмотрено

### 4.2. Практические занятия

Код раздела, темы	Номер занятия	Тема занятия	Время на проведение занятия (час.)
P1	1-2	Простейшие приемы построения графиков функций . Теория последовательностей	3
P2	3	Предел функции в точке. Предел последовательности. Бесконечно большие и бесконечно малые в точке функции.	2
P2	4-5	Техника вычисления пределов. Раскрытие неопределенностей. Замечательные пределы и их следствия.	4
P2	6	Непрерывность функции в точке.	4
P3	7	Дифференцируемость функции в точке.	2
P3	8-10	Техника дифференцируемости.	6
P4	11-12	Вектор-функция скалярного аргумента.	4
P5	13	Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя.	2
P5	14-15	Формула Тейлора и ее применения.	4
P5	16-17	Исследование функции и построение ее графика с использованием дифференциального исчисления.	4
P6	18-26	Неопределенный интеграл – вычисление путем сведения интегралов к табличным. Интегрирование по частям и замена переменного в неопределенном интеграле. Интегрирование рациональных дробей, иррациональных функций, тригонометрических функций.	16

**Всего:** 51

### 4.3. Самостоятельная работа студентов

#### 4.3.1. Примерный перечень тем домашних работ

Не предусмотрено

#### 4.3.2. Примерный перечень тем графических работ

Не предусмотрено

#### 4.3.3. Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

Не предусмотрено

#### 4.3.4. Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

1. Пределы и непрерывность.

#### 4.3.5. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

1. Применения производной

2. Интегрирование ФОП.

4.3.6. **Примерная тематика курсового проекта (работы) (индивидуального или группового)**  
Не предусмотрено.

4.3.7. **Примерный перечень тем контрольных работ**

1. Дифференцирование ФОП.

2. Интегрирование ФОП.

4.3.8. **Примерная тематика коллоквиумов**

Не предусмотрено.

## 5 СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ МЕТОДОВ И ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

[указываются методы обучения, используемые в процессе освоения дисциплины, ненужные строки удаляются]

Код раздела, темы дисциплины	Активные и интерактивные методы обучения	Формы учебных занятий и виды учебной работы											
		Лекция	Практич., семинар. занятие	Лабораторное занятие	Н/и семинар, семинар-конференция, коллоквиум	Домашняя работа	Графическая работа	Реферат, эссе, творч. работа	Расчетная работа (программный продукт)	Расчетно-графич. работа	Курс. проект (работы)	Контрольная работа	Коллоквиум
Р1-Р6	Методы активного обучения												
	Проектная работа								*				
	Командная работа	*	*										
	Методы проблемного обучения	*	*						*	*		*	

## 6 ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ В РАМКАХ БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЫ

6.1. **Весовой коэффициент значимости дисциплины в рамках учебного плана – к дисц.= 1.**  
В том числе, коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – не предусмотрено

6.2. **Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине**

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – к лек. = 0.8

Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Контрольная работа №1	I, 5	40
Контрольная работа №2	I, 16	40
Мини контроль	I, 1-17	20
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – к тек.лек.= 0,4</b>		
<b>Промежуточная аттестация по лекциям – экзамен</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – к пром.лек.= 0,6</b>		
<b>2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – к прак. = 0,2</b>		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Расчетная работа	I, 1-6	30
Расчетно-графическая работа №1	I, 10-13	30
Расчетно-графическая работа №2	I, 13-17	40
<b>Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям – к тек.прак.= 1</b>		
<b>Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям – не предусмотрено</b>		
<b>Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям – к пром.прак. = 0</b>		
<b>3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий – не предусмотрено</b>		

### 6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы

Не предусмотрено

### 6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения модуля (дисциплины)

Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина	Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре – к сем. n
Семестр 1	1

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа/ Г.Н. Берман . Санкт-Петербург : Профессия, 2005. — 432 с. 190 экз.

2. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа для втузов / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович .— 9-е изд. — М. : ФИЗМАТЛИТ, 2003 .— 799 с.  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=459717>
3. Вся высшая математика: Теория. Примеры: учебник для студентов втузов. Т. 1. Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Линейная алгебра. Дифференциальное исчисление / М.Л. Краснов, А.И. Киселев, Г.И. Макаренко, Е.В. Шикин, В.И. Заляпин .— 2-е изд. — Москва : Едиториал УРСС, 2003 .— 328 с. 268 экз.
4. Данко П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах : [учеб. пособие для вузов] : в 2 ч. Ч. 1 / П. Е. Данко, А. Г. Попов, Т. Я. Кожевникова .— 6-е изд. — М. : ОНИКС : Мир и Образование, 2006 .— 304 с. 72 экз.
5. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Полный курс / Д.Т. Письменный. — 4-е изд. — Москва : Айрис-пресс, 2005 .— 608 с. 206 экз.

### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Бронштейн, И. Н. Справочник по математике для инженеров и учащихся втузов: . — Москва : Лань, 2010. — 608 с.  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=678](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=678)
2. Ильин В.А. Основы математического анализа / В.А. Ильин. М.: Физматлит, 2006  
Основы математического анализа : учебник для вузов : в 2 ч. Ч. 1 / В. А. Ильин, Э. Г. Позняк .— 6-е изд. — Москва : Физматлит, 2001 .— 648 с. 25 экз
3. Кузнецов Л.А. Сборник задач по высшей математике. Типовые расчеты : учеб. пособие / Л. А. Кузнецов . — Изд. 3-е, испр. — Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2005 .— 240 с. [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=539](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=539).
4. Сборник задач по математике для втузов : [учеб. пособие для втузов : в 4 ч.]. Ч. 2 / [А. В. Ефимов, А. Ф. Каракулин, С. М. Коган и др.] ; под ред. А. В. Ефимова, А.С. Поспелова. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Физико-математической литературы, 2004 .— 432 с. 107 экз
5. Черненко В.Д. Высшая математика в примерах и задачах. /В.Д. Черненко. СПб: Изд-во «Политехника», 2003. — 703с. 103 экз

### **7.1.3. Методические разработки**

1. Минькова Р.М. Математический анализ. Екатеринбург: УрФУ, 2013г, 93стр.
2. Минькова Р.М., Чуксина Н.В. Руководство к решению задач математическому анализу. Екатеринбург: УрФУ, 2013 г., 56стр.

### **7.2. Программное обеспечение**

Издательская система LaTeX (свободное ПО)  
Microsoft Office Standard 2013

### **7.3. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационно-справочные и поисковые системы**

1. <http://www.intuit.ru/> - Национальный открытый университет «ИНТУИТ».
2. <http://www.edu.ru> – Федеральный портал. Российское образование.
3. <http://edu.urfu.ru/> - Образовательный портал УрФУ.
4. <http://www.testor.ru/page.aspx> - Портал поддержки образования в Российской Федерации Testor.ru

### **7.4. Электронные образовательные ресурсы**

1. УМК-Д №10839 Белоусова В.И., Ермакова Г.М. Математический анализ  
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10839>

2. УМК-Д №10854 Минькова Р.М., Михалева М.М., Трещева В.В., Чуксина Н.В. Математика. Базовая часть, ветвь 1  
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/10854>
3. УМК-Д №12023 Минькова Р.М., Успенская Е.А., Чуксина Н.В. Математический анализ  
<http://study.urfu.ru/Aid/ViewMeta/12023>

### 7.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

*Рекомендации для преподавателя включают в себя следующее:*

- 1) корректировку методики изложения курса: структуры и последовательности изложения материала; составление тестовых заданий, контрольных вопросов;
- 2) корректировку методики проведения практических занятий;
- 3) корректировку методики самостоятельной работы студентов;
- 4) корректировку структуры, содержания курса.

*Рекомендации для студента включают в себя следующее:*

- 1) посещение лекций, подготовка к практическим занятиям;
- 2) активную работу на практических занятиях;
- 3) выполнение индивидуальных заданий, расчетно-графических работ.

## 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС

В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре критерии оценивания достижений студентов по каждому контрольно-оценочному мероприятию. Система критериев оценивания, как и при проведении промежуточной аттестации по модулю, опирается на три уровня освоения компонентов компетенций: пороговый, повышенный, высокий.

Компоненты компетенций	Признаки уровня освоения компонентов компетенций		
	пороговый	повышенный	высокий
<b>Знания</b>	Студент демонстрирует знание-знакомство, знание-копию: узнает объекты, явления и понятия, находит в них различия, проявляет знание источников получения информации, может осуществлять самостоятельно репродуктивные действия над знаниями путем самостоятельного воспроизведения и применения информации.	Студент демонстрирует аналитические знания: уверенно воспроизводит и понимает полученные знания, относит их к той или иной классификационной группе, самостоятельно систематизирует их, устанавливает взаимосвязи между ними, продуктивно применяет в знакомых ситуациях.	Студент может самостоятельно извлекать новые знания из окружающего мира, творчески их использовать для принятия решений в новых и нестандартных ситуациях.
<b>Умения</b>	Студент умеет корректно выполнять предписанные действия по инструкции, алгоритму в известной ситуации, самостоятельно выполняет действия по решению типовых задач,	Студент умеет самостоятельно выполнять действия (приемы, операции) по решению нестандартных задач, требующих выбора на основе	Студент умеет самостоятельно выполнять действия, связанные с решением исследовательских задач, демонстрирует творческое

	требующих выбора из числа известных методов, в предсказуемо изменяющейся ситуации	комбинации известных методов, в непредсказуемо изменяющейся ситуации	использование умений (технологий)
<b>Личностные качества</b>	Студент имеет низкую мотивацию учебной деятельности, проявляет безразличное, безответственное отношение к учебе, порученному делу	Студент имеет выраженную мотивацию учебной деятельности, демонстрирует позитивное отношение к обучению и будущей трудовой деятельности, проявляет активность.	Студент имеет развитую мотивацию учебной и трудовой деятельности, проявляет настойчивость и увлеченность, трудолюбие, самостоятельность, творческий подход.

## 8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ

Не предусмотрено.

## 8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 8.3.1. Примерные задания в составе контрольных работ

1. Найти производные следующих функций.

$$\text{а) } y = \sqrt{x} \cdot 7^{\arccos x^2}; \quad \text{б) } y = e^{\sin 2x} + \frac{1+x^2}{x^5};$$

$$\text{в) } y = \log_3 \left( 1 + \sqrt[5]{\operatorname{ctg} 3x} \right)$$

2. Найти пределы функций, используя правило Лопитана.

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\ln(1+3x)}; \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (\operatorname{tg} 4x \cdot \ln(\operatorname{tg} x))$$

3. Отыскать наибольшее и наименьшее значения функции  $y = \frac{1}{3}x^3 - x^2 - 3x$  на  $[0, 6]$ .

4. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int \frac{x^2 dx}{1+x^3}; \quad \text{б) } \int x \cos x dx;$$

$$\text{в) } \int \frac{dx}{\cos^2 x \sqrt{1+\operatorname{tg} x}}; \quad \text{г) } \int \cos^5 x dx;$$

### 8.3.2. Примерные задания в составе расчетно-графических работ.

1. В какой точке кривой  $y^2 = 2x^3$  касательная перпендикулярна к прямой  $4x + 3y + 2 = 0$ ?

2. Разложить до  $o(x^2)$  функцию  $f(x) = \frac{x + \sin 2x}{x + \sin 3x}$ .

3. Исследовать на экстремум функцию  $y = (x-2)e^x$ .

4. Найти точку перегиба кривой  $y = 1 + \frac{4x+1}{x^2}$ .

5. Найти промежутки вогнутости кривой  $y = \frac{4x}{(x-1)^2}$ .

6. Записать уравнение асимптот кривой  $y = \frac{x^4}{(x+1)^3}$

7. Провести исследование и построить график функции  $y = \sqrt[3]{x^2} - x$ .

8. Вычислить интегралы:

д)  $\int \frac{e^x dx}{\sqrt{e^{2x} - 9}}$ ;

е)  $\int \frac{4dx}{\sqrt{x^2 + 10x - 11}}$ ;

ж)  $\int \cos^3 x \sin^2 x dx$ ;

з)  $\int \frac{dx}{\sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2}}$ .

### 8.3.3. Примерные контрольные кейсы

Не используются.

### 8.3.5. Перечень примерных вопросов для зачета

Не предусмотрено

### 8.3.6. Перечень примерных вопросов для экзамена

1. Определение предела функции. Предел последовательности. Теоремы о функциях, имеющих конечный предел.
2. Бесконечно малые функции и их свойства. Первый замечательный предел. Раскрытие неопределенностей вида  $\frac{0}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ . Сравнение бесконечно малых.
3. Бесконечно большие функции и их свойства. Раскрытие неопределенностей  $\frac{0}{\infty}$ ,  $\frac{\infty}{0}$ ,  $\frac{\infty}{\infty}$ ,  $\frac{0}{0}$ . Второй замечательный предел. Раскрытие неопределенности  $\frac{0}{0}$ .
4. Функции непрерывные в точке и на отрезке, их свойства.
5. Определение производной, её геометрический и физический смысл.
6. Дифференцируемая функция и ее дифференциал. Правила дифференцирования суммы, произведения, частного, сложной функции, обратной функции, параметрически заданных функций.
7. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков
8. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.
9. Правило Лопиталья.
10. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Пеано и в форме Лагранжа.
11. Формула Тейлора для функций  $e^x$ ,  $\sin x$ ,  $\cos x$ ,  $\ln(1+x)$ ,  $(1+x)^\alpha$ .
12. Исследование функций с помощью производных.
13. Монотонность функции, ее критерий.
14. Локальные экстремумы функции. Необходимый и достаточный признаки экстремума.
15. Глобальный экстремум функции на отрезке.
16. Выпуклость и вогнутость кривой, точки перегиба. Их признаки.
17. Асимптоты кривой, их отыскание.
18. Схема исследования функции и построения ее графика.
19. Вектор - функция скалярного аргумента.

20. Понятие первообразной, ее свойства. Понятие интеграла, его свойства. Таблица интегралов.
21. Основные методы интегрирования: метод подведения под знак дифференциала, метод замены переменной, метод интегрирования по частям.
22. Интегрирование тригонометрических функций  $\sin^\alpha x \cdot \cos^\beta x$ , функций, содержащих квадратный трехчлен, дробно - рациональных функций.

### 8.3.7. Ресурсы АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ для проведения тестового контроля в рамках текущей и промежуточной аттестации.

Не используются.

### 8.3.8. Ресурсы ФЭПО для проведения независимого тестового контроля.

Не используются.

### 8.3.9. Интернет-тренажеры.

Не используются.

### 8.3.10 Примерные задания в составе расчетной работы

1. Вычислить пределы:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^3 + 7x^2 - 2}{6x^3 - 4x + 3}; & \text{б) } \lim_{x \rightarrow 4} \frac{\sqrt{x+12} - \sqrt{20-x}}{x^2 - 2x - 8}; \\ \text{б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 2x \cdot \sin 5x}{5x \cdot \operatorname{arcsin} 3x}; & \text{в) } \lim_{x \rightarrow 1} (3 - 2x)^{\frac{x}{1-x}} \end{array}$$

2. Доказать, пользуясь определением предела, что

$$\begin{array}{ll} \text{а) } \lim_{x \rightarrow 5} \sqrt{x+4} = 3, & \text{б) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sin n}{n} = 0. \end{array}$$

3. Исследовать функцию на непрерывность, указать типы точек разрыва:

$$\text{а) } f(x) = \begin{cases} x, & x < -1, \\ x^2 - 2, & x > -1, \\ 0, & x = -1. \end{cases} \quad \text{б) } f(x) = \frac{1}{\ln|x|}.$$

## 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 9.1. Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Специально оборудованные аудитории УрФУ с видеопроекционным комплексом на базе мультимедийного проектора и настольного ПК.



