



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФАПУ

 А.В. Калинин  
29 мая 2018

Рабочая программа дисциплины  
**МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ**  
**QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)**


базовой части образовательной программы бакалавриата  
по направлению подготовки

**15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ**

Профиль программы  
**«ТЕХНОЛОГИИ, ОБОРУДОВАНИЕ И АВТОМАТИЗАЦИЯ  
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Факультет автоматизации производства и управления

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра высшей математики
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	16.12.2018
ДАТА ПЕЧАТИ	16.12.2018

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2
			Стр. 2/18

## 1 ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математический анализ» является формирование знаний, умений и навыков анализа, моделирования и решения теоретических и практических задач с широким использованием математического аппарата. Освоение дисциплины предполагает:

- изучение основных понятий, методов и средств математического анализа;
- приобретение умений и навыков использования математического анализа для решения прикладных естественнонаучных и специальных задач.

## 2 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Результатом освоения дисциплины «Математический анализ» должен быть этап формирования у обучающегося общепрофессиональной компетенции (ОПК), предусмотренной ФГОС ВО:

по ОПК-1 – умение использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

- ОПК-1.3: - способность применять методы математического анализа для освоения образовательной программы и в профессиональной деятельности.


2.2. В результате изучения дисциплины студент должен:

### **знать:**

- основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений;
- простейшие приложения математического анализа в профессиональных дисциплинах;

### **уметь:**

- использовать методы математического анализа при решении типовых задач;
- использовать в познавательной профессиональной деятельности базовые знания дисциплины;
- переводить на математический язык простейшие проблемы, поставленные в терминах других предметных областей;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2
			Стр. 3/18

- приобретать новые математические знания, используя образовательные и информационные технологии;

**владеть:**

- методами построения математических моделей типовых задач;
- математической логикой, необходимой для постановки и решения профессиональных задач.

### **3 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Дисциплина Б1.Б.10.02 «Математический анализ» входит в состав базовой части образовательной программы (ОП) бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль программы – «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств».


При изучении дисциплины Б1.Б.10.02- «Математический анализ» используются знания, умения и навыки довузовской подготовки по математике (умение проводить алгебраические преобразования, решать уравнения и неравенства, знание основных тригонометрических формул, умение проводить тригонометрические преобразования и решать тригонометрические уравнения и неравенства, понимание функции, графика функции и основных ее свойств, знание графиков и свойств основных элементарных функций), а также знания, умения и навыки, получаемые студентами при параллельном освоении дисциплины Б1.Б.10.01- «Алгебра и геометрия» (первый семестр).

Результаты освоения дисциплины используются при изучении дисциплин Б1.Б.13- «Физика», Б1.Б.26 «Методы научных исследований», Б1.Б.27 «Математическое моделирование», Б1.Б.19.01 «Теоретическая механика».

### **4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **Тема 1. Введение в математический анализ**

Цель и задачи дисциплины. Место дисциплины в структуре образовательной программы. Планируемые результаты освоения дисциплины.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2
			Стр. 4/18

Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. Комплексные числа. Функция. Способы задания функции. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.

## Тема 2. Предел и непрерывность функции действительной переменной

Предел функции. Основные теоремы о пределах. Замечательные пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Непрерывность функции. Основные свойства непрерывных функций. Точки разрыва и их классификация.

## Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Зависимость между непрерывностью и дифференцируемостью функции. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Производные функций, заданных неявно, параметрически. Понятие о производных высших порядков. Дифференциал, его свойства. Дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Правило Лопиталья. Исследование функций и построение их графиков.

## Тема 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных


Функции нескольких переменных. Область определения, предел, непрерывность. Частные производные, полный дифференциал. Производная по направлению, градиент. Частные производные высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных.

## Тема 5. Неопределенный интеграл

Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегралы от основных элементарных функций. Основные методы интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменного, метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование рациональных (дробных), тригонометрических и иррациональных выражений. О функциях, интегралы от которых не выражаются через элементарные функции.

## Тема 6. Определенный интеграл, несобственные интегралы

Определенный интеграл, его свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Методы вычисления определенных интегралов. Геометрические и физические приложения

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2
			Стр. 5/18

определенного интеграла. Несобственные интегралы с бесконечными пределами и от неограниченных функций.

### Тема 7. Дифференциальные уравнения

Дифференциальные уравнения: основные понятия и определения. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Интегрирование простейших типов дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные однородные уравнения второго порядка. Структура общего решения однородного уравнения. Линейные неоднородные уравнения второго порядка. Структура общего решения неоднородного уравнения. Метод Лагранжа вариации постоянных. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.

### Тема 8. Числовые и функциональные ряды

Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Свойства сходящихся рядов. Необходимое условие сходимости. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопередающиеся и знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость рядов. Функциональные ряды. Область сходимости. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций в степенные ряды.


## **ОБЪЕМ (ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ) И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ, ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ ПО НЕЙ**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единицы (ЗЕТ), т.е. 252 академических часов (189 астр. часов) контактной (лекционных и практических занятий) занятий и самостоятельной учебной работы студента; работой, связанной с текущей и промежуточной (заключительной) аттестацией по дисциплине.

Распределение трудоемкости освоения дисциплины по семестрам ОП, темам и видам учебной работы студента приведено ниже.

Форма аттестации по дисциплине:

очная форма, первый семестр – зачет, второй семестр - экзамен;

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2	Стр. 6/18


заочная форма, второй семестр – контрольная работа, зачет, третий семестр – контрольная работа, экзамен;

Таблица 1 - Объем (трудоемкость освоения) в очной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 1, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)</b>					
Тема 1. Введение в математический анализ	3	-	2	6	11
Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной	4	-	4	14	22
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6	-	5	16	27
Тема 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	3	-	3	6	12
<b>Учебные занятия</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>14</b>	<b>42</b>	<b>72</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>				
<b>Всего в 1 семестре</b>					<b>72</b>
<b>Семестр – 2, трудоемкость – 5 ЗЕТ (180 час.)</b>					
Тема 5. Неопределенный интеграл	6	-	10	20	36
Тема 6. Определенный интеграл. Несобственные интегралы	6	-	10	14	30
Тема 7. Дифференциальные уравнения	12	-	16	16	44
Тема 8. Числовые и функциональные ряды.	6	-	8	10	24
<b>Учебные занятия</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>60</b>	<b>134</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>				<b>46</b>
<b>Всего во 2 семестре</b>					<b>180</b>
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>252</b>

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов*

Таблица 2 - Объем (трудоемкость освоения) в заочной форме обучения и структура дисциплины

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2	Стр. 7/18


Номер и наименование темы, вид учебной работы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
<b>Семестр – 2, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)</b>					
Тема 1. Введение в математический анализ	-	-	-	8	8
Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной	1	-	2	10	13
Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	-	2	15	19
Тема 4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	1	-	2	10	13
Выполнение контрольной работы	-	-	-	15	15
<b>Учебные занятия</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>58</b>	<b>68</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>				<b>4</b>
<b>Всего в 1 семестре</b>					<b>72</b>
<b>Семестр – 3, трудоемкость – 5 ЗЕТ (180 час.)</b>					
Тема 5. Неопределенный интеграл	2	-	3	30	35
Тема 6. Определенный интеграл. Несобственные интегралы	1	-	3	50	54
Тема 7. Дифференциальные уравнения	2	-	4	30	36
Тема 8. Числовые и функциональные ряды.	1	-	2	23	26
Выполнение контрольной работы	-	-	-	20	20
<b>Учебные занятия</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>12</b>	<b>153</b>	<b>171</b>
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>экзамен</b>				<b>9</b>
<b>Всего во 2 семестре</b>					<b>180</b>
<b>Итого по дисциплине</b>					<b>252</b>

*ЛЗ - лабораторные занятия, ПЗ – практические занятия, СРС – самостоятельная работа студентов*

## 6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусматриваются

## 7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2
			Стр. 8/18

По дисциплине предусматриваются практические занятия в стандартно оборудованной аудитории. Перечень тем практических занятий и количество часов занятий определены в ниже расположенных таблицах.

Таблица 3 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ


Номер темы	Содержание (семинарского) практического занятия	Кол-во часов ПЗ	
		очная форма	заоч. форма
Семестр		1	2
1	Введение в математический анализ	3	-
2	Предел и непрерывность функции одной переменной	3	2
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	5	2
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	3	2
Всего		14	6
Семестр		2	3
5	Неопределенный интеграл	10	3
6	Определенный интеграл. Несобственные интегралы	10	3
7	Дифференциальные уравнения	16	4
8	Числовые и функциональные ряды.	8	2
Всего		44	12

## 8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Таблица 4 - Объем (трудоемкость освоения) и формы СРС

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов		Форма контроля, аттестации
		очная форма	заочная форма	
1.	Освоение теоретического учебного материала (в том числе подготовка к коллоквиуму)	30	100	Текущий контроль: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Контроль на ЛЗ</li> <li>▪ Контроль освоения учебного материала на индивидуальных консультативных занятиях</li> <li>▪ Коллоквиум</li> </ul>
2.	Подготовка к выполнению практических заданий (в том числе контрольных работ)	42	111	Текущий контроль: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Решение задач,</li> <li>▪ Контрольная работа</li> <li>▪ Контроль освоения учебного материала на</li> </ul>




	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2	Стр. 9/18

				индивидуальных консультативных занятиях
3.	Выполнение индивидуальных домашних заданий	30	-	Текущий контроль: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Контроль выполнения и защита индивидуальных домашних заданий</li> <li>▪ Контроль освоения учебного материала на индивидуальных консультативных занятиях</li> </ul>
Итого		102	211	

Контрольная работа №1, выполняемая при заочной форме обучения во втором семестре, предусматривает вычисление пределов (раскрытие основных типов неопределенностей, в том числе с использованием замечательных пределов); вычисление производных (сложной функции; обратных, неявных и параметрически заданных функций); вычисление производных второго порядка; проведение полного исследования функции средствами дифференциального исчисления и построение графика по результатам исследования; вычисление частных производных и дифференциала.

Контрольная работа №2, выполняемая при заочной форме обучения в третьем семестре, предусматривает вычисление неопределенных интегралов с использованием основных методов интегрирования; вычисление определенных интегралов; вычисление площадей плоских фигур, длин дуг плоских кривых, объемов тел; вычисление (или исследование сходимости) несобственных интегралов; нахождение общего и частного решений основных типов дифференциальных уравнений первого и второго порядков; исследование сходимости числовых и степенных рядов.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2
			Стр. 10/18

## 9 УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

### Основная литература:


1. Шипачев, В. С. Основы высшей математики : учеб. пособие / В. С. Шипачев ; ред. А. Н. Тихонов. - 6-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2004. - 479 с.
2. Гусак, А.А. Основы высшей математики [Электронный ресурс]: пособие для студентов вузов / А.А. Гусак, Е.А. Бричикова. - Минск : ТетраСистемс, 2012. - 205 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).

### Дополнительная литература:

1. Бермант, А.Ф. Краткий курс математического анализа : учеб. / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Москва : Наука, 1973. - 720 с.
2. Высшая математика в упражнениях и задачах : учеб. пособие / П. Е. Данко [и др.]. - 7-е изд., испр. - Москва : АСТ : Мир и Образование ; Минск : Харвест, 2014. - 815 с.
3. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов : учеб. пособие / Б. П. Демидович [и др.] ; под ред. Б. П. Демидовича. - Москва : Астрель : АСТ, 2004. - 495 с.
4. Кузнецов, Л.А. Сборник заданий по высшей математике : Типовые расчеты : учеб. пособие / Л. А. Кузнецов. - Изд. 11-е, стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2008. - 238 с.
5. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления : учеб. пособие : в 2 т. / Н. С. Пискунов. - изд-е стер. - Москва : Интеграл-Пресс, 2002 - . Т. 1. - 415 с.

### Учебно-методические пособия:

1. Серебряков, В. В. Вычисление пределов последовательности и функции : метод. пособие для студентов 1 курса ф-та судостроения и энергетики высших учебных заведений / В. В. Серебряков ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2002. - 53 с.
2. Серебряков, В. В. Задания для самостоятельной работы : метод. пособие по мат. анализу для студ. 1 курса техн. ун-та / В. В. Серебряков ; ФГОУ ВПО "КГТУ". - Калининград : КГТУ, 2007 - . Ч. 1 : Предел последовательности и функции. - 17 с.
3. Серебряков, В. В. Задания для самостоятельной работы : метод. пособие по мат. анализу для студ. 1 курса техн. ун-та / В. В. Серебряков. - 2-е изд., перераб. и доп. - Калининград : КГТУ, 2009 - . Ч. 2 : Производная функция и ее применение. - 19 с.
4. Серебряков, В.В. Методическое пособие по математическому анализу для студентов 1-го курса технического университета / В. В. Серебряков, М. Г. Фролова ; Калинингр. гос.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2	Стр. 11/18

техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2009 - . Ч. 3 : Неопределенный, определенный и несобственный интегралы; вычисление и применение. - 2009. - 18 с.

5. Серебряков, В. В. Задания для самостоятельной работы : метод. пособие по мат. анализу для студентов 1-го курса техн. ун-та / В. В. Серебряков ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2010 - . Ч. 4 : Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. - 2010. - 27 с.

6. Ермакова, Т. В. Математический анализ : учеб.-метод. пособие для студентов 1-2 курсов техн. специальностей высш. учеб. заведений / Т. В. Ермакова ; Калинингр. гос. техн. ун-т. - Калининград : КГТУ, 2010 - . Ч. 1 : Ряды. - 2010. - 313 с.

## **10 ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНТЕРНЕТ-РЕСУРСЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Информационные технологии**

В ходе освоения дисциплины обучающиеся используют возможности интерактивной коммуникации со всеми участниками и заинтересованными сторонами образовательного процесса, ресурсы и информационные технологии посредством электронной информационной образовательной среды университета.


Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обучающимся по образовательной программе обеспечивается доступ (удаленный доступ) является ежегодно обновляемым приложением к рабочим программам дисциплин (рассматривается УМС и утверждается отдельно) и размещается на официальном сайте в разделе «Образовательные программы высшего образования университета» и в ЭИОС.

Перечень лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется и размещен на сайте университета ([http://www.klgtu.ru/about/structure/structure\\_kgtu/itc/info/software.php](http://www.klgtu.ru/about/structure/structure_kgtu/itc/info/software.php)).

### **Программное обеспечение**

- Программное обеспечение Microsoft, получаемое по программе Open Value Subscription;
- Офисные приложения, получаемые по программе Open Value Subscription.

### **Интернет-ресурсы**

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2	Стр. 12/18

1. Информационные ресурсы - <https://sites.google.com/site/kafedraagromatematika/home/04-informacionnye-resursy-internet>
2. Библиотека электронных учебных пособий - <http://www.gorlib.ru/profit/est/mat.php>
3. Тесты по математике - <http://uztest.ru/>
4. Универсальная интернет-энциклопедия <http://ru.wikipedia.org/>;
5. Университетская библиотека Онлайн <http://www.biblioclub.ru/>;
6. Сервис полнотекстового поиска по книгам <http://books.google.ru/>;
7. Научная электронная библиотека <http://elibrary.ru/>.

## 11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных учебных аудиториях университета.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой (компьютерные классы, а также компьютеризированные рабочие места Научно-технической библиотеки) с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

12.1 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения дисциплины (в т.ч. в процессе ее освоения), а также методические материалы, определяющие процедуры этой оценки приводятся в приложении к рабочей программе дисциплины (утверждается отдельно).


12.2 Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 - балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 5).

Таблица 5 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
	<b>0-40%</b>	<b>41-60%</b>	<b>61-80 %</b>	<b>81-100 %</b>
	<b>«неудовлетворительно»</b>	<b>«удовлетворительно»</b>	<b>«хорошо»</b>	<b>«отлично»</b>



Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полнотой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4. Освоение стандартных</b>	В состоянии решать только фрагменты	В состоянии решать	В состоянии решать	Не только владеет алгоритмом и

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2	Стр. 14/18


Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>алгоритмов решения профессиональных задач</b>	поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

### 13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**13.1.** На лекциях рассматриваются основные понятия, определения, средства и методы предметной области, сопровождаемые соответствующими примерами задач. При этом, так как изучение высшей математики в техническом вузе имеет выраженную прикладную направленность, основную содержательную часть составляют именно задачи: их типы, способы, методы, приемы, алгоритмы решения, образцы решений типовых задач; при этом теоремы, утверждения, формулы и т. п. в своем большинстве даются только на уровне формулировок, с приведением их обоснования (доказательства) выборочно – например, в том случае, если аналогичные рассуждения непосредственно используются при решении практических задач. Кроме того, для активизации учебной работы студентов, на первых лекционных занятиях рассматриваемые доказательства, выводы, обоснования, примеры адаптируются с тем, чтобы они базировались на действиях, умениях и навыках, полученных при довузовской подготовке.

**13.2.** Целью практических занятий является закрепление теоретического материала лекций и выработка умения решать примеры и задачи для последующего применения математических методов в технических приложениях.

**13.3.** Важной частью курса дисциплины являются индивидуальные консультативные занятия с преподавателем – как одна из форм активизации самостоятельной учебной работы студентов (СРС). Активизация СРС в процессе овладения дисциплиной предусматривает выполнение (и защиту) трех индивидуальных домашних заданий (типовых расчетов: один в

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)			
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)			
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2	Стр. 15/18

1-м семестре и два во 2-м семестре), выполнение трех контрольных работ (одна в 1-м семестре и две во 2-м семестре) и сдачу коллоквиума на знание формул и определений.


## 14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

### 14.1 Общие рекомендации по изучению дисциплины.

Для успешного освоения дисциплины прежде всего необходимо уяснить основные фундаментальные понятия математического анализа – «последовательность», «функция», «предел», «сходимость», «производная», «дифференциал», «интеграл», «дифференциальное уравнение», «ряд» и т.д., а также понять, что при выполнении практических заданий предусматривается выполнение определенных операций над определенными данными в определенном порядке для получения определенных результатов. Применение приемов и методов решения задач должно базироваться на их понимании, которое в свою очередь формируется и в процессе лекционных и практических занятий и в самостоятельной учебной работе. Не следует «слепо» копировать примеры решения задач, приводимые на учебных занятиях, в учебной и учебно-методической литературе. Примеры необходимы для изучения понятий, приемов, методов решения задач, которые должны осознанно использоваться при решении других задач. Важной частью изучения дисциплины является самостоятельная работа над учебным материалом: чтение и проработка лекционного материала, разбор материалов практических занятий, чтение и проработка учебной литературы, рекомендованной преподавателем.

При изучении учебного материала рекомендуется вести отдельные конспекты: конспект лекций, конспект практических занятий и конспект самостоятельной работы над учебным материалом (учебной литературой). В конспектах рекомендуется выделять важные выводы и формулы, проделывать вычисления и выводы (доказательства) формул и теорем, предложенных для самостоятельного осуществления.

При разборе доказательств теорем нужно помнить, что каждая теорема состоит из предположений и утверждения, и каждое предположение теоремы используется в доказательстве. Поэтому для правильного понимания сущности теоремы и ее доказательства нужно представлять себе, в каком месте доказательства использовано каждое предположение теоремы. Полезно составлять схемы доказательств теорем.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2
			Стр. 16/18

Целесообразно в процессе изучения материала вести специальную тетрадь – справочник, содержащую основные определения, формулировки теорем, формулы, примеры решения простейших (типовых) задач и т.п.

Необходимо своевременно выполнять предусмотренные в семестрах учебные задания. По дисциплине «Математический анализ» к ним относятся практические задания, индивидуальные домашние задания, сдача коллоквиума. Систематическое освоение необходимого учебного материала позволяет быть готовым для выполнения контрольных работ.

**14.2. Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму.** При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспект лекций и отметить в нем имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное изучение, следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений.

Целесообразно при подготовке к коллоквиуму выписать в отдельную тетрадь ответы на все вопросы коллоквиума — вне зависимости от того, есть ли они в материалах лекций, или были изучены по учебной литературе.


Также при подготовке к коллоквиуму рекомендуется читать вслух ответы на вопросы – это способствует развитию речи, овладению математической лексикой и улучшает восприятие и запоминание информации.

**14.3. Методические рекомендации по подготовке к контрольным работам.** При подготовке к контрольной работе по определенному разделу дисциплины полезно выписать отдельно все формулы, относящиеся к данному разделу, и все используемые в них обозначения.

Также при подготовке к контрольной работе следует просмотреть конспект практических занятий и выделить в практические задания, относящиеся к данному разделу. Если задания на какие – то темы не были разобраны на занятиях (или решения которых оказались не понятными), следует обратиться к учебной литературе, рекомендованной преподавателем в качестве источника сведений. Полезно при подготовке к контрольной работе самостоятельно решить несколько типичных заданий по соответствующему разделу.

**14.4. Методические рекомендации по выполнению индивидуальных домашних заданий (типовых расчетов).** Индивидуальные домашние задания (типовые расчеты) расчеты выполняются частями по мере продвижения в изучении соответствующего раздела.




	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2

Решение каждой задачи (в электронном или рукописном виде) приводится на отдельных листах стандартного формата (решение каждой задачи должно начинаться на новом листе). Решение задач следует излагать подробно, вычисления должны располагаться в строгом порядке, при этом рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Чертежи можно выполнять от руки (карандашом), но аккуратно и в соответствии с данными условиями.

Решение каждой задачи должно доводиться до окончательного ответа, которого требует условие, и, по возможности, в общем виде с выводом формулы. Затем в полученную формулу подставляются числовые значения входящих в нее букв. В промежуточных вычислениях не следует вводить приближенные значения корней и т.п.

Задачи сдаются на проверку в указанные преподавателем сроки. Неверно решенные задания возвращаются на доработку с указанием характера ошибки.

14.5 Другие, более детальные методические указания по освоению дисциплины приведены в учебно-методических пособиях по ней.

	Федеральное агентство по рыболовству Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Калининградский государственный технический университет» (ФГБОУ ВО «КГТУ»)		
	РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ» ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (БАКАЛАВРИАТ)		
	QD-6.2.2/РПД-80.(81.10)	Выпуск: 16.12.2018	Версия: V.2
			Стр. 18/18

## 15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» представляет собой компонент образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (профиль программы – «Технологии, оборудование и автоматизация машиностроительных производств»).

Автор программы – профессор, д.ф.-м.н. Ю.Н. Антипов

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики (протокол № 4 от 24.12.2015).


Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета фундаментальной подготовки (протокол № 5 от 28.12.2015)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии факультета автоматизации производства и управления (протокол № 5 от 08.02.2016 г.).

Рабочая программа дисциплины актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры высшей математики 16.04.2018 г. (протокол № 4 ).

Заведующий кафедрой  Ю.Н. Антипов

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета фундаментальной подготовки 28.12.2018 г. (протокол № 5).

Декан факультета фундаментальной подготовки ,  
председатель методической комиссии  А.А. Горбачев

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета автоматизации производства и управления 29.05.2018 г. (протокол № 9).

Председатель методической комиссии  А.В. Калинин

Согласовано  
Заместитель начальника УРОПСИ  К.В. Степанова