


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

УТВЕРЖДАЮ
Декан строительного факультета
 В.А. Пименов
28 05 2018

Рабочая программа дисциплины
МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ
QD-6.2.2/РПД-80.(81.123)


базовой части образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки

08.03.01 СТРОИТЕЛЬСТВО

Профиль программы
«ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЕ И ВЕНТИЛЯЦИЯ»

Строительный факультет

РАЗРАБОТЧИК	Кафедра высшей математики
ВЕРСИЯ	V.2
ДАТА ВЫПУСКА	16.04.2018
ДАТА ПЕЧАТИ	16.04.2018

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 2/21

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» должны быть следующие этапы формирования у обучающегося общепрофессиональных компетенций (ОПК), предусмотренных ФГОС ВП, а именно:

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

ОПК-1.3 – способность использовать основные понятия и математический аппарат математического анализа для освоения образовательной программы и в профессиональной деятельности:


– по ОПК-2 – способность выявить естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, привлечь для их решения соответствующий физико-математический аппарат:

ОПК-2.3 - способность привлечь знания по математическому анализу для решения профессиональных задач.

2.2. В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- основные понятия и методы математического анализа, теории дифференциальных уравнений;

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2

- 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;
- 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.09.02 - «Математический анализ» входит в состав базовой части образовательной программы (ОП) бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство, профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция».

При изучении дисциплины Б1.Б.09.02 «Математический анализ» (на первом курсе освоения ОП) 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.09.01 «Алгебра и геометрия» (первый семестр).

Результаты освоения дисциплины используются при изучении как дисциплин математического и естественнонаучного цикла, так и дисциплин профессионального цикла

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 4/21

(например, дисциплин: Б1.Б.11 «Физика», Б1.Б.20 «Сопротивление материалов», Б1.Б.18 «Основы теоретической механики»).

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Введение в математический анализ

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

Множества. Операции с множествами. Множество вещественных чисел. 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. Связь 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 Лопиталя. 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

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 5/21

интегрирования: непосредственное интегрирование, метод замены переменного, метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование рациональных (дробных), тригонометрических и иррациональных выражений. Интегрирование функций, 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 определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода.

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.

5 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)

*Документ управляется программными средствами TRIM-QM
Проверь актуальность версии по оригиналу, хранящемуся в TRIM-QM*

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 6/21

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;


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

очно-заочная форма, первый семестр – зачет; второй семестр – экзамен.

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

Номер и наименование темы	Объем учебной работы, ч				СРС	Всего
	Контактная работа					
	Лекции	ЛЗ	ПЗ			
Семестр – 1, трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)						
1. Введение в математический анализ	3	-	3	7	13	
2. Предел и непрерывность функции одной переменной	4	-	3	10	17	
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6	-	5	14	25	
4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	3	-	3	11	17	
Всего в первом семестре	16	-	14	42	72	
Семестр – 2, трудоемкость – 5 ЗЕТ (180 час.)						
5. Неопределенный интеграл	6	-	10	8	24	
6. Определенный интеграл. Несобственные интегралы	6	-	10	17	33	
7. Дифференциальные уравнения	12	-	16	20	48	
8. Числовые и функциональные ряды.	6	-	8	15	29	
Всего во втором семестре	30	-	44	60	134	
Подготовка к экзамену и его сдача в период экзаменационной сессии	-	-	-	-	46	
Итого по дисциплине	46	-	58	102	252	

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

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2

Стр. 7/21

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

Номер и наименование темы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Семестр – 2 трудоемкость – 2 ЗЕТ (72 час.)					
1. Введение в математический анализ	-	-	1	10	11
2. Предел и непрерывность функции одной переменной	1	-	1	12	14
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1	-	2	18	21
4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	-	2	18	22
Подготовка к сдаче и сдача зачета		-			4
Всего в втором семестре	4	-	6	58	72
Семестр – 3 , трудоемкость – 5 ЗЕТ (180 час.)					
5. Неопределенный интеграл	1	-	4	30	35
6. Определенный интеграл. Несобственные интегралы	1	-	2	38	41
7. Дифференциальные уравнения	2	-	4	48	54
8. Числовые и функциональные ряды.	2	-	2	37	41
Подготовка к экзамену и его сдача в период экзаменационной сессии		-			9
Всего в третьем семестре	6	-	12	153	180
Итого по дисциплине	10	-	18	211	252


	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 8/21

Таблица 3 - Объем (трудоёмкость освоения) в очно-заочной форме обучения и структура дисциплины

Номер и наименование темы	Объем учебной работы, ч				
	Контактная работа			СРС	Всего
	Лекции	ЛЗ	ПЗ		
Семестр – 1, трудоёмкость – 2 ЗЕТ (72 час.)					
1. Введение в математический анализ	-	-	2	10	12
2. Предел и непрерывность функции одной переменной	2	-	2	12	16
3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2	-	2	18	22
4. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	2	-	2	18	22
Всего в первом семестре	6	-	8	58	72
Семестр – 2, трудоёмкость – 5 ЗЕТ (180 час.)					
5. Неопределенный интеграл	2	-	4	8	14
6. Определенный интеграл. Несобственные интегралы	4	-	12	14	30
7. Дифференциальные уравнения	6	-	8	38	52
8. Числовые и функциональные ряды.	4	-	6	28	38
Подготовка к экзамену и его сдача в период экзаменационной сессии		-			46
Всего во втором семестре	16	-	30	88	180
Итого по дисциплине	22	-	38	146	252

6 ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ (РАБОТЫ)

Не предусматриваются

7 ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

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


	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 9/21


Таблица 4 - Объем (трудоемкость освоения) и структура ПЗ

Номер темы	Содержание (семинарского) практического занятия	Кол-во часов ПЗ		
		очная форма	заоч. форма	Очно-заочн форма
Семестр 1				
1	Введение в математический анализ	3	1	2
2	Предел и непрерывность функции одной переменной	3	1	2
3	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	5	2	2
4	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	3	2	2
Всего		14	6	8
Семестр 2				
5	Неопределенный интеграл	10	4	4
6	Определенный интеграл. Несобственные интегралы	10	2	12
7	Дифференциальные уравнения	16	4	8
8	Числовые и функциональные ряды.	8	2	6
Всего		44	12	30
ИТОГО		58	18	38

8 САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ

Таблица 5 – Самостоятельная работа студентов

№	Вид (содержание) СРС	Кол-во часов			Форма контроля, аттестации
		очная форма	заочная форма	очно-заоч. форма	
1.	Освоение теоретического учебного материала (в том числе подготовка к коллоквиуму)	30	110	40	▪ Коллоквиум*
2.	Подготовка к выполнению практических заданий (в том числе контрольных работ)	42	101	60	<ul style="list-style-type: none"> • Текущий контроль: Решение задач, • тесты* ▪ Контрольная работа(три)* ▪ Контрольная работа(две)** ▪ Контроль освоения учебного

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 10/21

					материала на индивидуальных консультативных занятиях
3.	Выполнение индивидуальных домашних заданий	30	-	46	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Текущий контроль: контроль выполнения и защита индивидуальных домашних заданий* ▪ Контроль освоения учебного материала на индивидуальных консультативных занятиях
Итого		102	211	146	

* Для очной формы обучения

** Для заочной формы обучения


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.]. -

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 11/21

7-е изд., испр. - Москва : АСТ : Мир и Образование ; Минск : Харвест, 2014. - 815 с.

3. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов : 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. 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.

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 12/21

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).

Программное обеспечение

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

Интернет-ресурсы (ссылки на учебники и учебные пособия):

1. Бесплатные электронные библиотеки: математика - <http://www.allbest.ru/>.
2. Образовательный математический сайт: задачи с решениями, справочник по математике, консультации, курсы лекций, методические разработки и т.п. - <http://www.exponenta.ru/>.
3. Электронные материалы по математике - <http://www.allmath.ru/>.
4. Материалы по высшей математике в помощь студентам - <http://www.mathelp.spb.ru/>.
5. Математика On-Line: справочная информация по математическим дисциплинам - <http://mathem.h1.ru/>.

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 13/21

6. Электронный справочник по математике: материалы по линейной алгебре и аналитической геометрии. - <http://matema.narod.ru/>.

7. Лекции по математике (линейная алгебра, математический анализ) - <http://www.limm.mgimo.ru/LIMM/Lectons/SemI.asp>.

11 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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.

Лекции и практические занятия проводятся в стандартно оборудованных учебных аудиториях 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 Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в	Обладает частичными и разрозненными	Обладает минимальным набором знаний,	Обладает набором знаний,	Обладает полнотой знаний и системным



Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
Критерий	«не зачтено»	«зачтено»		
отношении изучаемых объектов	знаниями, которые не может научно- корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	взглядом на изучаемый объект
2. Работа с информацией	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
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	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	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной


	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 15/21

Система оценок Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
			задаче данные	задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

13 ОСОБЕННОСТИ ПРЕПОДАВАНИЯ И ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Преподавание дисциплины «математика» предусматривает:

- лекции;
- практические занятия;
- домашние задания;
- индивидуально- типовые расчёты;
- контрольные работы;
- тестирование;
- коллоквиумы;
- консультации преподавателей;

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2	Стр. 16/21

- самостоятельную работу студентов (изучение теоретического материала, подготовка к практическим занятиям, выполнение домашних заданий и индивидуальных типовых расчётов, подготовка к тестированию, коллоквиуму и семестровым экзаменам)

На первой лекции преподаватель должен объяснить студентам цели и задачи дисциплины; компетенции обучающихся, формируемые в результате освоения дисциплины; что студент должен знать, уметь и чем он должен владеть.

Далее необходимо изложить:

- структуру и содержание дисциплины;
- сколько всего отводится часов из них аудиторных (лекции, практические занятия) и на самостоятельную работу;
- как будут читаться лекции и проводиться семинарские занятия;
- как студент должен работать самостоятельно по изучению курса лекций, по подготовке к практическим занятиям;
- какую использовать основную и дополнительную литературу, как изучать теоретический материал, как готовиться к практическим занятиям, выполнению домашних заданий, индивидуальных типовых расчётов, контрольных работ, коллоквиумов.


Особо надо обратить внимание студентов на вопросы, выносимые на экзамен и объяснить как он будет проходить.

Задания для самостоятельной работы (индивидуальные типовые расчёты, вопросы для их защиты, тематика контрольных работ, тематика и вопросы для подготовки к коллоквиуму, экзамену) следует выдавать в начале семестра, определив предельные сроки выполнения и сдачи.

Содержание лекции должно отвечать следующим требованиям:

1. изложение материала от простого к сложному, от известного к неизвестному;
2. логичность, четкость и ясность в изложении материала;
3. возможность проблемного изложения, дискуссии, диалога с целью активизации деятельности студентов;
4. опора смысловой части лекции на подлинные факты, события, явления, статистические данные;
5. связь теоретических положений и выводов с практикой и будущей профессиональной деятельностью студентов.

Преподаватель, читающий лекционные курсы в вузе, должен знать существующие в педагогической науке и используемые на практике варианты лекций, их дидактические 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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2

воспитывающие возможности, а также их методическое место в структуре процесса обучения.

Практические занятия проводятся по узловым и наиболее сложным вопросам (темам, разделам) учебной программы и могут быть построены как на материале одной лекции, так и на содержании обзорной лекции, а также по определённой теме без чтения предварительной лекции. Главная и определяющая особенность любого практического занятия – наличие элементов дискуссии, проблемности, диалога между преподавателем и студентами и самими студентами.

При подготовке практического занятия желательно придерживаться следующего алгоритма:

а) разработка учебно-методического материала:

- формулировка темы, соответствующей программе и государственному стандарту;
- определение дидактических, воспитывающих и формирующих целей занятия;
- выбор методов, приёмов и средств для проведения занятия;
- подбор литературы для преподавателя и студентов;
- при необходимости проведение консультаций для студентов;

б) подготовка обучаемых и преподавателя:


- составление плана практического занятия;
- предоставление студентам времени для подготовки к занятию;
- предоставление рекомендаций о последовательности изучения литературы (учебники, учебные пособия, конспекты лекций, справочники);
- подводя итоги занятия, можно использовать следующие критерии (показатели)

оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа;
- последовательность и логика изложения;
- связь теоретических положений с практикой;
- обоснованность и доказательность излагаемых положений;
- уровень культуры речи.

В конце рекомендуется дать оценку этого занятия, обратив особое внимание на следующие аспекты практического занятия:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;
- активность;

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 18/21

- положительные стороны в работе студентов;
- ценные и конструктивные предложения;
- недостатки в работе студентов;
- задачи и пути устранения недостатков.

Практические задания должны состоять из относительно обособленных задач. Обособленность задач заключается в возможности и подготовки выводов. Это позволяет преподавателю, руководствуясь бюджетом учебного времени и подготовкой студентов, регулировать состав задач, выполняемых студентом на занятиях и самостоятельно. Вместе с тем следует учитывать, что решение примерно 20% задач обусловлено результатами расчётов и выводов ранее выполненных задач. Кроме того, невыполнение части пунктов заданий снижает значимость и комплексность подготовленных заключений.

Следует иметь в виду, что практические занятия являются основным средством закрепления теоретического материала, а также обеспечивают прочное овладение студентом навыками использования имеющейся информации по дисциплине, применением базовых знаний дисциплины при решении задач.

Выполнение контрольных работ, выполнение и защита индивидуальных типовых расчётов, сдача коллоквиума являются необходимым условием положительной оценки промежуточной и итоговой аттестации студента по дисциплине.

Порядок подготовки и защиты индивидуальных типовых расчётов изложен в методических указаниях для студентов.


При защите индивидуальных типовых расчётов, можно использовать следующие критерии (показатели) оценки ответов:

- полнота и конкретность ответа, его обоснованность и доказательность;
- последовательность и логика изложения;
- уровень культуры речи (при защите в форме собеседования)
- при выполнении практического задания: умение правильно определить возможные методы и способы решения задачи и выбрать из них наиболее оптимальный; правильность полученного решения в целом.

Эти критерии можно использовать и при оценке ответов на коллоквиуме.

По результатам защиты индивидуальных типовых расчётов рекомендуется дать общую оценку результатов, как каждого студента, так и всей группы в целом, обратив особое внимание на следующие аспекты:

- качество подготовки;
- степень усвоения знаний;

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2

- положительные стороны и недостатки в работе студентов: задачи и пути устранения недостатков.

Также рекомендуется давать подробную оценку по результатам выполнения контрольных работ, сдачи коллоквиума в конце каждого практического занятия со студентами.

14 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.

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. В конспектах рекомендуется выделять важные формулы и выводы, 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 предложение теоремы используется в доказательстве. Поэтому для правильного понимания сущности теоремы и её доказательства нужно представлять себе, в каком месте доказательства использовано каждое предположение теоремы. Полезно составлять схемы доказательств теорем.

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

Также рекомендуется составить лист, содержащий важнейшее и наиболее часто употребляемые формулы курса дисциплины. Такой лист помогает запомнить формулы и может служить постоянным справочником при решении задач.

При подготовке к коллоквиуму следует, прежде всего, просмотреть конспект лекций и отметить в нём имеющиеся вопросы коллоквиума. Если какие-то вопросы вынесены преподавателем на самостоятельное обучение, 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, а также все формулы, относящиеся к вопросам коллоквиума и все используемые в них обозначения.

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2

При подготовке к контрольной работе по определенному разделу дисциплины полезно выписать отдельно все формулы, относящиеся к данному разделу, и все используемые в них обозначения, а также следует просмотреть коспект практических занятий и выделить в нем 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 типовых заданий по разделу.

Индивидуальные типовые расчёты выполняются по мере продвижения и изучения соответствующего раздела.


Решение каждой задачи (в электронном или рукописном виде) приводится на отдельных листах стандартного формата. 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 входящие 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. Исправленное задание возвращается на проверку вместе с первоначальным вариантом решения.

Защита индивидуальных типовых расчетов проводится только после правильного выполнения всех заданий.

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).

	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-80.81.123)	Выпуск: 16.04.2018	Версия: V.2
			Стр. 21/21

15 СВЕДЕНИЯ О РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ И ЕЕ СОГЛАСОВАНИИ

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» представляет собой компонент образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (профиль «Теплогазоснабжение и вентиляция»).

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

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры высшей математики (протокол № 5 от 25 января 2016г.).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании ученого совета факультета фундаментальной подготовки (протокол № 6 от 29.01.2016 г.)

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии строительного факультета (протокол № 4 от 03.02.2016 г.)

Рабочая программа дисциплины актуализирована. Изменения, дополнения рассмотрены и одобрены на заседании кафедры высшей математики (протокол № 5 от 16.04.2018 г.).

Заведующий кафедрой



Ю.Н.Антипов

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии факультета фундаментальной подготовки (протокол № 6 от 23. 04. 2018 г).

Декан факультета, председатель методической комиссии



А.А. Горбачев

Изменения, дополнения рабочей программы дисциплины рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии строительного факультета (протокол №5 от 28.05.2016 г.)

Декан факультета,, председатель методической комиссии



В.А.Пименов

Согласовано

Заместитель начальника УРОПС



К.В. Степанова